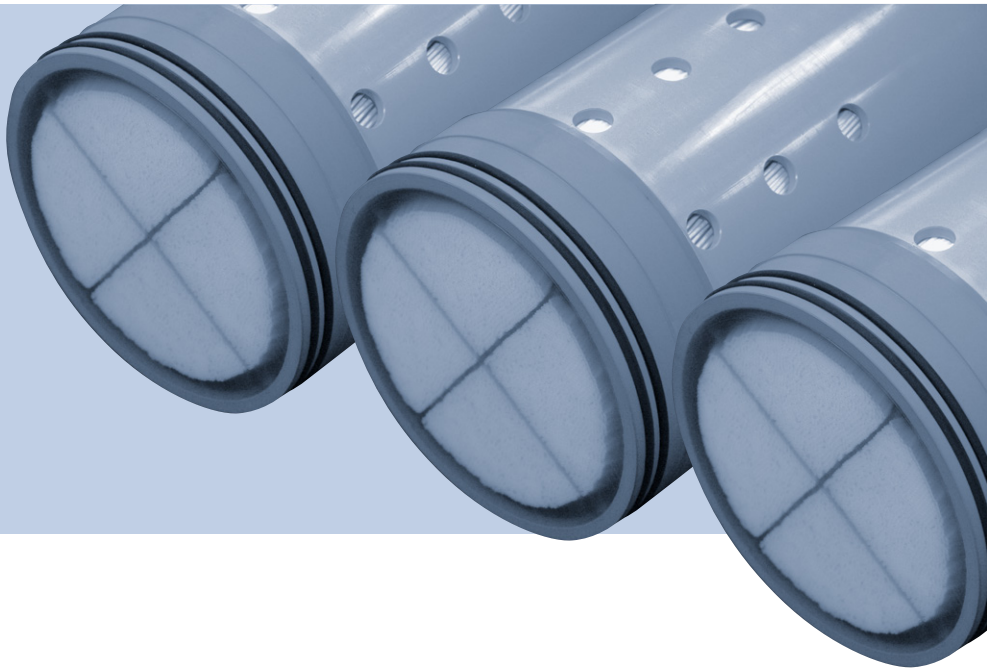
bürkert
FLUID CONTROL SYSTEMS

Type C-CUT

Capillary modules for micro and ultrafiltration
Kapillarmodule für die Mikro- und Ultrafiltration
Modules capillaires pour micro- et ultrafiltration



Operating Instructions

Bedienungsanleitung
Manuel d'utilisation

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

We reserve the right to make technical changes without notice.
Technische Änderungen vorbehalten.
Sous réserve de modifications techniques.

© Bürkert Werke GmbH, 2014

Operating Instructions 1406/00_EU-ML_00769962 / Original DE

C-CUT capillary modules for micro and ultrafiltration

Contents:

1 OPERATING INSTRUCTIONS 5
1.1 Product-specific Data Sheet 5
1.2 Symbols 5
1.3 Definitions of Terms 5

2 AUTHORIZED USE 6
2.1 Restrictions 6

3 BASIC SAFETY INSTRUCTIONS 7

4 GENERAL INFORMATION 8
4.1 Contact Address 8
4.2 Warranty 8
4.3 Information on the Internet 8

5 PRODUCT INFORMATION 9
5.1 Intended Use 9
5.2 Handling of the Module 9
5.2.1 Protection against Drying 9
5.2.2 Protection against UV 9
5.2.3 Protection against Frost 9
5.2.4 Protection against Solvents 9
5.2.5 Careful Transport 9

6 STRUCTURE AND FILTRATION 10
6.1 Design of the C-CUT capillary module 10
6.2 Filtration 10
6.2.1 Cross-flow Filtration 11
6.2.2 Dead-End filtration 12
6.2.3 Trans-membrane Pressure 12
6.2.4 Cross-flow Rates 12

7 TECHNICAL DATA 13
7.1 Conformity 13
7.2 Standards 13
7.3 Product Data 13

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

7.4 Operating and Usage Conditions 13
7.4.1 Compatible Media 13

8 INSTALLATION 14
8.1 Safety Instructions 14
8.2 Before Installation 14
8.3 Installation in a Filtration System 15

9 PREPARATION FOR USE 16
9.1 Safety Instructions 16
9.2 Prior to Preparation for Use 17
9.2.1 Determining the Water Flow Rate 17
9.3 Filtration 18

10 CLEANING AND MAINTENANCE 19
10.1 Cleaning Methods 19
10.1.1 Cleaning by Water Circulation 19
10.1.2 Chemical cleaning 19
10.1.3 Cleaning by feed reversal 20
10.1.4 Backwashing with permeate (not possible for all modules) 20
10.1.5 Soaking with chemicals 20
10.2 Water for Flushing and Diluting/Dilution 20
10.3 Maintenance 21

11 DISASSEMBLY 22

12 RECOMMENDED AUXILIARY MATERIALS 23

13 NON-USE/MODULE STORAGE 24
13.1 Unused Products 24
13.2 Used Products 24
13.2.1 Short-term Storage 24
13.2.2 Long-term Storage 24

14 RETURNING A MODULE 25

15 PACKAGING AND TRANSPORT 25

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

1 OPERATING INSTRUCTIONS

The operating instructions describe the entire life cycle of the product. Keep these instructions in a location which is easily accessible to every user and make these instructions available to every new owner of the product.

WARNING!

The operating instructions contain important safety information!

Failure to observe these instructions may result in hazardous situations.

▸ The operating instructions must be read and understood.

1.1 Product-specific Data Sheet

With each product, a product-specific data sheet is included containing information on the product. This information must be noted in addition to the operating instructions.

Should you no longer have the data sheet at your disposal, you can find it on the internet at: www.cut-membrane.com.

1.2 Symbols

DANGER!

Warns of an immediate danger.

▸ Failure to observe the warning will result in a fatal or serious injury.

WARNING!

Warns of a potentially dangerous situation.

▸ Failure to observe the warning may result in serious injuries or death.

CAUTION!

Warns of a possible danger.

▸ Failure to observe this warning may result in a moderate or minor injury.

NOTE!

Warns of damage to property.

▸ Failure to observe this warning may result in damage to the product or the system.

Indicates important additional information, tips and recommendations.

Refers to information in these operating instructions or in other documentation.

▸ Designates instructions for risk prevention.

→ Designates a procedure which you must carry out.

1.3 Definitions of Terms

In these instructions, the term „product“ always refers to the C-CUT capillary module.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

2 AUTHORIZED USE

Incorrect use of the C-CUT capillary module may be a hazard to people, nearby equipment and the environment.

- This product is designed to filter substances out of liquid media.
- The specification data, the operating conditions and conditions of use specified in the contract documents, operating instructions and product-specific data sheet must be observed during use. The designated field of application is specified in Section "5 Product Information".
- This product may only be used following detailed consultation with a representative of Bürkert Fluid Control Systems.
- Correct transportation, correct storage and installation and careful use and maintenance are essential for reliable and problem-free operation.
- Use the product only as intended.

2.1 Restrictions

If exporting the product, observe any restrictions in force.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

3 BASIC SAFETY INSTRUCTIONS

These safety instructions do not make allowance for any

- contingencies and events which may arise during assembly, operation, and maintenance of the product.
- local safety regulations - the operator is responsible for observing these regulations, also in relation to the installation personnel.

DANGER!

Risk of poisoning, chemical burns, contamination from escaping medium.

- Check the product for leak-tightness prior to commencing use.
- When handling hazardous substances, always take appropriate precautionary measures and wear personal protective equipment in accordance with the requirements of the medium.
- Before disconnecting lines, the medium must be flushed from the entire system.

Risk of injury from high pressure in the system/product.

- Before working on the system or product, switch off the pressure and vent/drain the lines and product.

General hazardous situations:

To prevent injuries:

- Ensure that the system cannot be activated unintentionally.
- Installation and maintenance work may be carried out only by authorized technicians with the appropriate tools.
- After an interruption in the filtration process, ensure that the process is restarted in a controlled manner.
- The product may be operated only when in perfect condition and in consideration of the operating instructions and product-specific data sheet.
- The general rules of technology apply to application planning and operation of the product.

To prevent damage to the product:

- Protect the product from excessive exposure to UV radiation and from frost.
- Do not allow the product to come into contact with organic solvents. Remove contaminants with water or approved cleaning agents.
- Protect the product from impacts.
- Always keep the interior of the product in a moist state.
- Do not exceed the maximum pressure drop.
- The pressure on the permeate side must never be higher than on the feed side.
- At the maximum permitted temperature, the module must not be operated at pressures higher than those specified in the product-specific data sheet.
- Do not make any external modifications to the product.
- Pressure surges, sudden increases in the solid content of the feed, heavy cross-flow drops and temperature shocks must absolutely be avoided.
- Only feed in the media types specified in Section “7.4.1 Compatible Media” to the media connections. The use of unnamed media is the responsibility of the user.
- Do not place a physical load on the module (e.g. by placing objects on it or standing on it).

The C-CUT capillary module has been developed with due consideration to recognized safety standards and is consistent with the latest technological developments. Nevertheless, dangerous situations may occur.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

4 GENERAL INFORMATION

4.1 Contact Address

Germany

Bürkert Fluid Control Systems
CUT Membrane Technology GmbH
Feldheider Strasse 42
D-40699 Erkrath/Düsseldorf
Tel: +49 (0) 2104 - 176 32 0
Fax: +49 (0) 2104 - 176 32 22
Email: info@cut-membrane.com

International

Contact addresses can be found in the internet at: www.burkert.com

4.2 Warranty

The warranty is only valid if the C-CUT capillary module is used correctly in accordance with the specified usage conditions.

4.3 Information on the Internet

The operating instructions and data sheets for the C-CUT capillary module can be found on the Internet at:

www.cut-membrane.com

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

5 PRODUCT INFORMATION

5.1 Intended Use

The intended use of the C-CUT capillary module is to concentrate or filter medium components by separating the solvent in which they are to be found.

The C-CUT capillary module has been designed for media that does not attack the membrane material (refer to product-specific data sheet).

This product may only be used following detailed consultation with a representative of Bürkert Fluid Control Systems.

We recommend practical testing to support the theoretical basis for successful substance separation. Advance laboratory or pilot reference trials will provide information on the flow rates and purity of the permeate.

5.2 Handling of the Module

5.2.1 Protection against Drying

The module is well packed and supplied with sealed connections. When the module is in storage, there is the risk that the membrane may dry out. This may cause irreversible damage to the membrane and must therefore be absolutely avoided (refer to “13 Non-use/Module Storage”).

5.2.2 Protection against UV

Do not subject the module to long-term exposure to direct sunlight or other UV sources (e.g. UV disinfection lamps).

Store the module in a dark place.

5.2.3 Protection against Frost

Store and use the module in a place protected against frost. If the module freezes, this will damage the membrane and result in brittle fractures.

5.2.4 Protection against Solvents

If the module housing comes into contact with organic solvents or if adhesive rubber tape is used, the housing may break.

To remove soiling from the housing, it should be cleaned with water or ethanol.

5.2.5 Careful Transport

If the module falls or is subjected to other collisions, this may result in fractures in and on the module and on the connectors. Therefore, the module must be transported and handled with care.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

6 STRUCTURE AND FILTRATION

The product is designed for the cross-flow mode. If you intend to operate the module in dead-end mode, you must consult a representative from Bürkert Fluid Control Systems.

6.1 Design of the C-CUT capillary module

The module consists of self-supporting diaphragms with an inner diameter of 0.5 mm to approx. 2 mm. The module size may be between 0.02 m^2 and approx. 50 m^2.

Capillary modules (or hollow fiber modules) have a high packing density and are used particularly where great demands are placed on the purity of the filtrate.

Figure 1: Capillary module

6.2 Filtration

During operation the process fluid flows into one end of the module and through the capillary-shaped flow channels to the other end. The permeate radiates through the hollow fiber walls and collects in the housing of the module from where it is discharged.

In the case of the membrane separation method, we recommend practical testing to support the theoretical viewpoints for successful substance separation. Preliminary laboratory and pilot reference trials will provide information on the flow rates and purity of the permeate (filtrate) and therefore on the efficiency of the separation process.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

6.2.1 Cross-flow Filtration

In cross-flow filtration, the product to be filtered flows through the membrane installed in the filter module. The difference in pressure between the membrane pipes which the product crosses and the filtrate void causes part of the fluid to flow as a filtrate (permeate) through the membrane. The remaining part is fed into the circuit as concentrate or retentate.

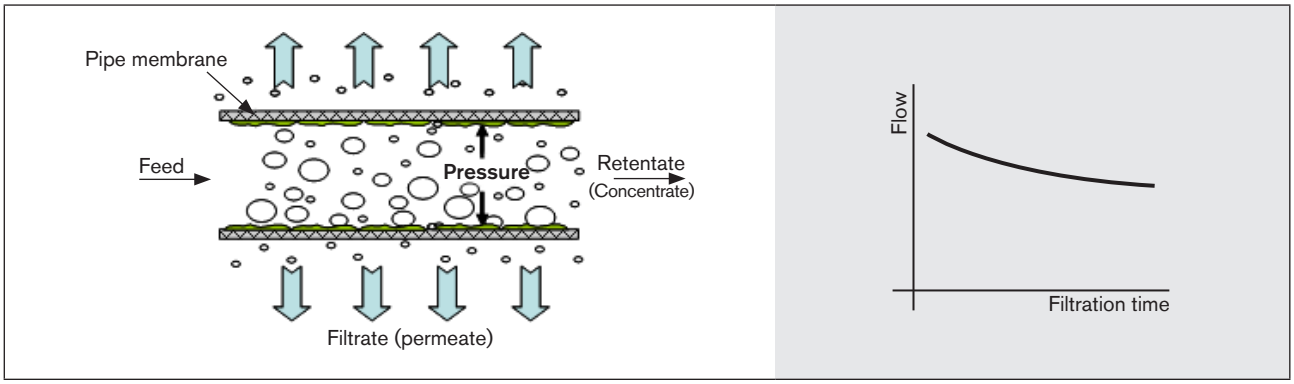


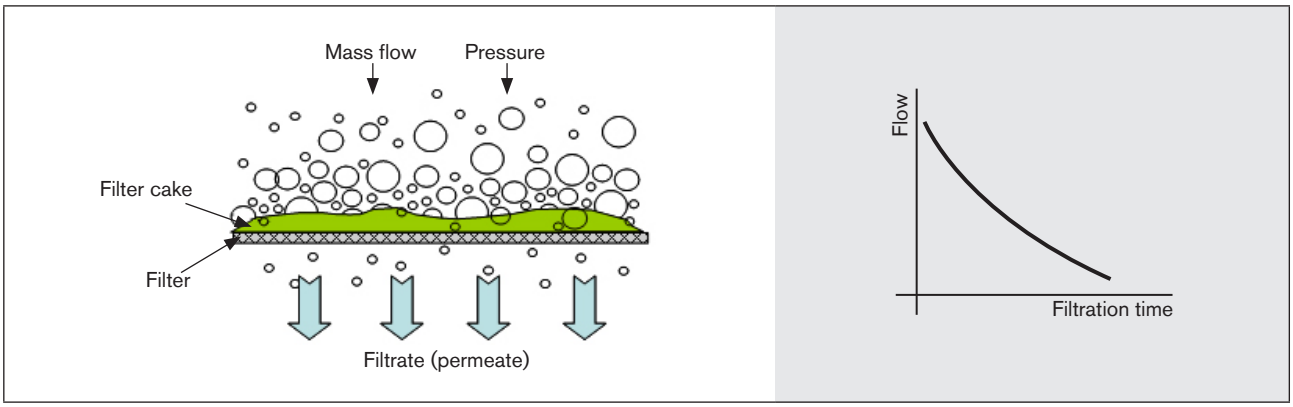
Figure 2: Cross-Flow-Filtration

More heavily contaminated water is frequently treated using the cross-flow operation. In comparison with dead-end operation, a higher volume flow is fed into the module here. The main part of the water which is fed in washes over the membrane (cross-flow) and is recirculated. The resulting flow and turbulence reduces the formation of a covering layer and ensures a consistent permeate output. To save energy, the required cross-flow is minimized as far as possible – provided the solids transport and the viscosity of the mediums permit this (Semi-Dead-End operation).

To avoid a concentration and to reduce the backwashing frequency, some of the recirculating water is diverted.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

6.2.2 Dead-End filtration



Dead-End filtration is the most efficient method of operating a hollow fiber module. This operating mode is used to treat water which has a low tendency to fouling. In Dead-End operation the entire supplied volume flow exits the system as permeate, while the retained water-borne substances remain on the inside of the fibers. To remove the fouling material from the surface of the diaphragm and to discharge it out of the system, Dead-End operation is combined with regular permeate backwashing (see page 20).

A constant module performance can be achieved with some types of water by the continuous removal of concentrate amounting to 1 - 10 % of the supplied water.

6.2.3 Trans-membrane Pressure

The trans-membrane pressure is identified by the pressure loss over the module.

Drop in pressure through the module: $\Delta p = p_{IN} - p_{OUT}$

Trans-membrane pressure: $$p_{TMP} = \frac{p_{IN} + p_{OUT}}{2} - p_{Perm}$$

The permeate flow increases with the trans-membrane pressure.

Please note that while high trans-membrane pressures produce a thicker and denser covering layer, the permeate flow increases only slightly and membrane fouling may result in a decline in the permeate flow in the long term.

Therefore, while moderate trans-membrane pressures mean that there are no peak permeate flow rates at the start phase of filtration, this will pay off in the form of high and stable permeate flow rates in the long term.

6.2.4 Cross-flow Rates

Higher cross-flow rates will limit the thickness of the developing covering layer and enable the flow rate of the permeate to be kept high.

The standard flow rate (cross-flow rate) per module can be found in the specific data sheet. The cross-flow rate of 3–4 m/s is usually indicated here. The optimum flow rates for membrane applications will vary and are dependent on the composition of the fluid to be filtered.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

7 TECHNICAL DATA

7.1 Conformity

The C-CUT capillary module conforms with the EC Directives according to the EC Declaration of Conformity..

7.2 Standards

The applied standards, which verify conformity with the EC Directives, can be found on the EC-Type Examination Certificate and / or the EC Declaration of Conformity.

7.3 Product Data

Please refer to the product-specific data sheet for the product data.

7.4 Operating and Usage Conditions

In order to monitor the flow rate and pressure for the membrane application, the system must be fitted with control valves for cross-flow, pressure control etc.

When planning and constructing a membrane system, ensure that the module is not exposed to any external mechanical loads. By using flexible supply lines, vibrations and thermal material expansion of the pipes and the module can be absorbed without damaging the module (in particular the connections).

NOTE!

- The operating conditions (cross-flow and trans-membrane pressure) are dependent on the specific filtration application and should be optimized by means of laboratory or pilot tests!
- The limit values for pressure and temperature must not be exceeded.
- The ambient temperature must not exceed the medium temperature and must not give rise to frost.

Please refer to the product-specific data sheet for further information on operating and usage conditions.

7.4.1 Compatible Media

Aqueous media (within certain pH and temperature ranges – please refer to product-specific data sheet for precise information).

When using media not specified in the product-specific data sheets, please consult a representative of Bürkert Fluid Control Systems beforehand. The use of unnamed media without such prior consultation is the responsibility of the user.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

8 INSTALLATION

8.1 Safety Instructions

DANGER!

Risk of poisoning, chemical burns, contamination from escaping medium.

- Check the product for leak-tightness prior to commencing use.
- When handling hazardous substances, always take appropriate precautionary measures and wear personal protective equipment in accordance with the requirements of the medium.
- Before disconnecting lines, the medium must be flushed from the entire system.

Risk of injury from high pressure in the system/product.

- Before working on the system or product, switch off the pressure and vent/drain the lines.

WARNING!

Risk of injury from improper installation.

- Installation may be carried out by authorized technicians only and with the appropriate tools.

Risk of injury from unintentional activation of the system and uncontrolled restart.

- Secure system against unintentional activation.
- Following installation, ensure a controlled restart.

8.2 Before Installation

NOTE!

Blocking of the module.

- Install a dirt filter upstream of the module. The filter fineness depends on the inner diameter of the diaphragm and can be found on the product-specific data sheet.

→ Only remove the module from its packaging immediately before installing it in the system. Once removed from the packaging, the module must be treated with particular care.

→ Examine the module for any external physical damage.

→ Clean the system and pipelines to ensure that soiling and oily substances cannot be flushed into the module from the system.

New modules are supplied dry or filled with a preservative fluid. If the module is filled with preservative fluid, please drain the module first immediately before installing it.

We recommend keeping the dummy plugs.

Dispose of the preservative fluid in accordance with the applicable waste disposal and environmental protection regulations.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

8.3 Installation in a Filtration System

NOTE!

Risk of fibers breaking

- Attach and connect the module in such a way that vibrations from the system cannot be transferred to the module.

The module must be attached horizontally on the frame of the filtration system by a holder (e.g. 2 clamps) – preferred in vertical position.
It is not adequate to attach the module by the connections only.

→ Check the seals to ensure that they are clean. Only use clean seals.

→ **Loosely** connect the feed inlet first, then the concentrate outlet, and finally the permeate outlets of the pipe.

→ Ensure that the seals are not displaced when establishing the connections.

→ Check that none of the connections is subject to mechanical stresses.

→ Check that the seals are seated correctly.

→ Alternately tighten the connections.

NOTE!

Damage to the connections.

- Do not use force to tighten the connections! Use of excessive force in tightening may cause fractures in the connections.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

9 PREPARATION FOR USE

These instructions are limited to the correct treatment of the C-CUT capillary module. Please refer to the operating instructions of the filtration system to prepare the filtration system for use safely and securely.

9.1 Safety Instructions

DANGER!

Risk of poisoning, chemical burns, contamination from escaping medium.

- When handling hazardous substances, always take appropriate precautionary measures and wear personal protective equipment in accordance with the requirements of the medium.
- Before disconnecting lines, the medium must be flushed from the entire system.

Risk of injury from improper operation.

Improper operation may result in injuries as well as damage to the product and the surrounding area.

- Before start-up, ensure that the operating personnel are familiar with and completely understand the contents of the operating instructions.
- Observe the safety instructions and intended use.
- Only adequately trained personnel may start up the equipment/the product.

Compared to pumps and pipelines, the membrane in the filtration system is a relatively sensitive component. Therefore, every effort should be made when planning and operating the system to avoid pressure surges, sudden increases in the solid content of the feed, heavy cross-flow drops and temperature shocks. Pressure surges and vibrations in particular may damage the module and impair its performance.

NOTE!

Damage to the Module.

- Under no circumstances may the pressure on the permeate site exceed the pressure on the feed site of the module. Backwashing may be used only when modules have been specified for this – otherwise overpressure must be avoided on the permeate side.
- Media with non-permissible pH values, oxidants or other products that would attack the membrane must not be used (please refer to the data sheet for compatible media – alternatively, contact a representative of Bürkert Fluid Control Systems).
- Do not exceed the maximum pressure drop.
- At the maximum permitted temperature, the module may only be operated at permitted pressure values (please refer to product-specific data sheet).
- We recommend keeping the pressure at the module outlet to at least 0.5 bar. The filtration system must be designed so that negative pressure cannot arise in the feed chamber.
- The limit values for pressure and cross-flow rate must not be exceeded.
- Quickly opening the valves may cause pressure surges, damaging the module.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

9.2 Prior to Preparation for Use

When starting up the system for the first time, the modules should be rinsed with water for 15 minutes to flush any residual preservation fluid out of the module. Then the water flow can be determined or transferred immediately for filtration.

Irrespective of whether the system is used for **rinsing**, **filtering** or **cleaning**, please proceed as described below in “9.3 Filtration”.

CAUTION!

Mildly toxic preservative fluid.

- Avoid contact with eyes and skin.

The water used for flushing purposes must satisfy certain purity requirements. These are product-specific and must be inquired about.

Any concentrate and permeate generated during rinsing will be rejected. Please observe any applicable national environmental regulations.

9.2.1 Determining the Water Flow Rate

The water flow rate is the maximum achievable permeate flow rate for a certain trans-membrane pressure value. As no separation of substances takes place at the membrane, no covering layer will develop and the permeate flow rate is determined solely by the hydrodynamic properties of the membrane.

The effectiveness of cleaning the membrane can be defined by measuring the water flow rate before and after cleaning and then comparing both measurements.

The use of deionized water, pre-filtered to 10 µm, is recommended for determining the water flow rate.

Please consult a representative of Bürkert Fluid Control Systems if you wish to use tap water.

To avoid pressure surges, we recommend operating the module for around 2 minutes at low pressure before gradually increasing the pressure to the recommended values (refer to product-specific data sheet).

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

9.3 Filtration

→ Ensure that the permeate can flow out without the aid of pressure (open permeate valve/s)

When using centrifugal pumps for the feed:

→ Close the feed valve

→ Open the concentrate outlet valve

When using displacement pumps for the feed:

→ Leave the feed valve **slightly open**

→ Open the concentrate outlet valve

With either type of pump:

→ Switch on pump. Select low frequency for speed-controlled pump.

→ Open feed valve **deliberately slowly** to avoid pressure surges when deaerating the system.

The limit values for pressure and cross-flow rate must not be exceeded.

→ Ensure that the entire system (in particular the permeate areas of the modules) is deaerated.

→ Gradually increase the cross-flow rate and rinsing water pressure by carefully opening the feed valve further.

→ Adjust the trans-membrane pressure by carefully and gradually closing the valve on the concentrate outlet (pressure sustaining valve).

→ Check connections of the module for leaks. If leaks are determined, stop the operation and take countermeasures (if the seal is correctly positioned, it is usually adequate to tighten the clamps hand-tight).

NOTE!

Damage to the connections.

- If the surfaces of the seals on the connector and supply line are not flat on top of one another, do not use excessive force to tighten the connecting elements to ensure leak-tightness. Using excessive force may cause the connections to break.

→ After rinsing, drain the system and start filtration.

There is usually the option of measuring the pressure drop through the module and the cross-flow rate of the module from the system.

If the cross-flow rate of the module cannot be measured, the operating point is simply adjusted by slowly increasing the pressure drop to its recommended value.

In any case, the concentrate outlet valve (pressure sustaining valve) must be closed enough for the concentrate pressure on the module outlet to always be greater than 0.5 bar.

The cross-flow rate specified in the data sheets for the recommended pressure drop applies to water (temperature 25 °C, viscosity 1 mPas). Please note that the maximum permissible pressure drop with feed solutions of a higher viscosity is reached with a considerably lower cross-flow rate.

Please consult a representative of Bürkert Fluid Control Systems if you have questions surrounding the preparation of the module for use.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

10 CLEANING AND MAINTENANCE

Fouling of the membrane surface may result in a decline in the flow rate of the permeate. In most cases, the coatings can be removed from the membrane and the permeate flow rate can be for the most part restored.

The cleaning procedure must take into consideration the type of fouling and the resilience of the module type in question.

The ideal cleaning method should be determined by means of pre-trials. As an alternative to commercial cleaning agents, the pH value can also be modified during the cleaning phase with the use of lyes or acids.

Only use the cleaning agents recommended by us in Section "12 Recommended auxiliary materials". Please contact our technical support service before using cleaning agents not listed in these operating instructions.

Cleaning is generally conducted under the stress limits of the module. Therefore, each cleaning activity reduces the life of the module.

10.1 Cleaning Methods

10.1.1 Cleaning by Water Circulation

→ Flush residual process solution out of the pipelines and the module by rinsing with DI water and convey out of the system via the concentrate outlet.

→ Switch off feed pump, drain system.

→ Fill feed tank with DI water.

→ Switch valves in the system so that concentrate and permeate are fed back into the feed tank (cleaning mode).

→ Leave water to circulate in the system for approx. 20 min. An increased cross-flow rate and temperature will improve the cleaning effect. However, the maximum permitted values for module inlet pressure and temperature must not be exceeded.

→ Drain the system.

If cleaning with water does not produce the expected results, the system can then be chemically cleaned.

10.1.2 Chemical cleaning

The system can be chemically cleaned once a week up to once a year depending on the raw water quality. Chemical cleaning is always implemented under cross-flow conditions. Constructively, this means that even a system designed for Dead-End operation must also feature a cleaning pump on account of the high required cross-flow rate.

→ Add a cleaning agent – see "12 Recommended auxiliary materials" – or different chemicals such as acids, alkalis, oxidizing agents or surfactants to the cleaning circuit.

→ Type and amount of cleaning agent must be determined in preliminary tests and is the responsibility of the user.

The option of cross-flow cleaning prevents a gradual blockage of the membrane.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

10.1.3 Cleaning by feed reversal

If prefiltration is inadequate, the capillary membranes at the feed inlet may become blocked. Especially fibrous substances and particles, which are larger than the inner diameter of the capillary membranes, may significantly reduce the effectiveness of the separating process. For this cleaning method it is not usually necessary to interrupt filtration operation. To obtain especially good cleaning effects, this method can be used in combination with backwashing.

10.1.4 Backwashing with permeate (not possible for all modules)

The backwashing pump pumps permeate through the membrane opposite to the filtration direction. Backwashing is used to detach material (fouling), which has adhered to the surface of the diaphragm during Dead-End operation, and to remove it from the system through the concentrate outlet.

Backwashing frequency depends on the solids content of the raw water and its fouling properties. The frequency varies between four times an hour and once a day (for very clean raw water).

Only UF filtrate (permeate) may be used for backwashing! To improve backwashing efficiency, chemicals compatible with the diaphragm (e.g. chlorine, alkali or acid) can be added to the backwash water.

Instead of backwashing with a pump, a gentle backwashing effect can also be obtained at the concentrate outlet by closing the permeate outlets. However, this process may be used only on modules which can be backwashed (particularly in systems with feed reversal).

10.1.5 Soaking with chemicals

In the ultrafiltration of water with high concentrations of organic material, regular soaking with chemicals may be required in addition to backwashing.

In doing so, the module is filled with a chemical solution by backwashing. Permeate with 100 ppm chlorine, acid up to pH 2 or alkali up to pH 11 is used for this. The solution remains in the module for 5 to 15 minutes and is then removed by backwashing (static cleaning).

This chemical solution may be used with alkaline liquids only. Other liquids may emit gaseous chlorine.

10.2 Water for Flushing and Diluting/Dilution

Water used for flushing and diluting/dilution is subject to certain requirements that must be met:

- free of particles
- low hardness
- partially deionized

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

10.3 Maintenance

No maintenance is necessary. The product may need to be cleaned in accordance with “10.1 Cleaning Methods”.

If the permeate flow rate and separation characteristics can no longer be restored by cleaning the module, the product has reached the end of its service life.

To order new CUT capillary modules, please contact a representative of Bürkert Fluid Control Systems.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

11 DISASSEMBLY

DANGER!

Risk of poisoning, chemical burns, contamination from escaping medium.

- When handling hazardous substances, always take appropriate precautionary measures and wear personal protective equipment in accordance with the requirements of the medium.
- Before disconnecting lines, the medium must be flushed from the entire system.

Risk of injury from high pressure in the system/product.

- Before working on the system or product, switch off the pressure and vent/drain the lines.

Risk of injury from improper disassembly.

Improper disassembly may result in injuries as well as damage to the product and the area around it.

- Before removal, ensure that the operating personnel are familiar with and completely understand the contents of the operating instructions.
- Observe the safety instructions and intended use.
- Only adequately trained personnel may remove the product.

If the C-CUT capillary module is to be used further after removal, certain conditions must be adhered to regarding storage (refer to “13 Non-use/Module Storage”).

Procedure:

→ Completely drain the system.

→ Flush out the rest of the feed solution with water (normal cold tap water) until the concentrate is clear.

→ Flush the entire system for 20 minutes using warm water. Any concentrate or permeate generated is to be disposed of.

→ Completely drain the system.

→ Disconnect the connections.

→ Remove the product.

Please consult a representative of Bürkert Fluid Control Systems if you have any questions.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

12 RECOMMENDED AUXILIARY MATERIALS

We recommend the use of the following substances for the installation, disinfection and cleaning of the C-CUT capillary module.

Use	Product	Manufacturer
Lubricant	Glycerin anhydrous, suitable for DI use as excipient emprove EXP PH EU	
Disinfectant	Sodium metabisulfite 1.0%	
	Formalin 0.5%	
	Propanoic acid 1.0%	
Cleaning agent	LiquiCUT	CUT Membrane Technology GmbH www.cut-membrane.com

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

13 NON-USE/MODULE STORAGE

13.1 Unused Products

NOTE!

Incorrect storage may damage the product.

- Store product horizontally in a dark and frost-protected room.
- Storage temperature 5 … 30 °C.
- Never store the module with open connections – if the membrane dries out, the module will be irreversibly damaged.

The C-CUT capillary module is well packed and supplied with sealed connections. Please store the unused module in this sealed bag, unopened.

13.2 Used Products

Used membranes must be kept moist at all times. To inhibit bacterial growth during periods of non-use or module storage, moist membranes should be rinsed using suitable disinfectants (refer to “12 Recommended auxiliary materials”).

We recommend storing the module inside the system.

13.2.1 Short-term Storage

Non-use up to 24 hours

→ No measures required.

Non-use between 24 hours and 7 days

→ Carefully rinse the module with disinfectant (please refer to “12 Recommended auxiliary materials”).

→ Perform a filtration once a day using clean water, permeate or cleaning agent.

13.2.2 Long-term Storage

Non-use between 7 days and 12 months

→ Clean the module prior to disinfection (refer to “10.1 Cleaning Methods”).

→ Fill pressurized pipe with preservative solution
1.0% sodium bisulfite ($NaHSO_3$) or
0.5% formaldehyde (CH_2O).
Causing a brief and slight cross-flow through the modules will ensure that the permeate chamber is completely filled with preservative solution.

→ Leave the solution in the module and replace it every 14 days.

Non-use Lasting Several Months/Years

→ Clean the module prior to disinfection (refer to “10.1 Cleaning Methods”).

→ Fill the entire system with 500 ppm benzoic acid, leave the fluid in the module.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

14 RETURNING A MODULE

Please contact a representative of Bürkert Fluid Control Systems before sending back a module.

Prepare the module as if you were preparing it for long-term storage (“13.2.2 Long-term Storage”). Send the module well-packed to Bürkert Fluid Control Systems with an enclosed written statement of the faults identified.

15 PACKAGING AND TRANSPORT

NOTE!

Transport damage.

Inadequately protected products may be damaged during transportation.

- Protect the product against light, moisture and dirt in a horizontal position in shock-resistant packaging during transportation.
- Prevent the temperature from exceeding or dropping below the permitted storage temperature.
- Storage temperature 5 … 30 °C.

Damage to the environment caused by parts of the product contaminated with media.

- Dispose of the product and packaging in an environmentally friendly manner.
- Observe applicable waste disposal and environmental regulations.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

C-CUT Kapillarmodule für die Mikro- und Ultrafiltration

Inhalt

1 DIE BEDIENUNGSANLEITUNG 29

1.1 Produktspezifisches Datenblatt 29

1.2 Darstellungsmittel 29

1.3 Begriffsdefinition 29

2 BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG 30

2.1 Beschränkungen 30

3 GRUNDLEGENDE SICHERHEITSHINWEISE 31

4 ALLGEMEINE HINWEISE 32

4.1 Kontaktadresse 32

4.2 Gewährleistung 32

4.3 Informationen im Internet 32

5 PRODUKTINFORMATIONEN 33

5.1 Vorgesehener Einsatzbereich 33

5.2 Handhabung des Moduls 33

5.2.1 Schutz vor Austrocknen 33

5.2.2 UV-Schutz 33

5.2.3 Frostschutz 33

5.2.4 Schutz vor Lösungsmitteln 33

5.2.5 Sorgfältiger Transport 33

6 AUFBAU UND FILTRATION 34

6.1 Aufbau des Kapillarmoduls 34

6.2 Filtration 34

6.2.1 Cross-Flow-Filtration 35

6.2.2 Dead-End-Filtration 36

6.2.3 Transmembrandruck 36

6.2.4 Überströmraten 36

7 TECHNISCHE DATEN 37

7.1 Konformität 37

7.2 Normen 37

7.3 Produktdaten 37

7.4 Betriebs- und Einsatzbedingungen 37

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

7.4.1 Verwendbare Medien ... 37

8 EINBAU ... 38
8.1 Sicherheitshinweise ... 38
8.2 Vor dem Einbau ... 38
8.3 Einbau in eine Filtrationsanlage ... 39

9 INBETRIEBNAHME ... 40
9.1 Sicherheitshinweise ... 40
9.2 Vor der Inbetriebnahme ... 41
9.2.1 Bestimmung des Wasserflusses ... 41
9.3 Filtrationsbetrieb ... 42

10 REINIGUNG, WARTUNG ... 43
10.1 Reinigungsmethoden ... 43
10.1.1 Reinigung durch Wasserzirkulation ... 43
10.1.2 Chemische Reinigung ... 43
10.1.3 Reinigung durch Feedumkehr ... 44
10.1.4 Rückspülung mit Permeat (nicht bei allen Modulen möglich) ... 44
10.1.5 Einweichen mit Chemikalien ... 44
10.2 Spül- und Verdünnungswasser ... 44
10.3 Wartungsarbeiten ... 45

11 DEMONTAGE ... 46

12 EMPFOHLENE HILFSSTOFFE ... 47

13 STILLSTAND/MODULLAGERUNG ... 48
13.1 Unbenutzte Produkte ... 48
13.2 Benutzte Produkte ... 48
13.2.1 Kurzzeit-Lagerung ... 48
13.2.2 Langzeit-Lagerung ... 48

15 VERPACKUNG, TRANSPORT ... 49

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

1 DIE BEDIENUNGSANLEITUNG

Die Bedienungsanleitung beschreibt den gesamten Lebenszyklus des Produkts. Bewahren Sie diese Anleitung so auf, dass sie für jeden Benutzer gut zugänglich ist und jedem neuen Eigentümer des Produkts wieder zur Verfügung steht.

WARNUNG!

Die Bedienungsanleitung enthält wichtige Informationen zur Sicherheit.

Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann zu gefährlichen Situationen führen.

▸ Die Bedienungsanleitung muss gelesen und verstanden werden.

1.1 Produktspezifisches Datenblatt

Jedem Produkt liegt ein produktspezifisches Datenblatt mit Angaben zum Produkt bei. Diese Angaben müssen zusätzlich zur Bedienungsanleitung beachtet werden.

Sollte Ihnen das Datenblatt nicht mehr vorliegen, finden Sie es im Internet unter: www.cut-membrane.com.

1.2 Darstellungsmittel

GEFAHR!

Warnt vor einer unmittelbaren Gefahr.

▸ Bei Nichtbeachtung sind Tod oder schwere Verletzungen die Folge.

WARNUNG!

Warnt vor einer möglicherweise gefährlichen Situation.

▸ Bei Nichtbeachtung drohen schwere Verletzungen oder Tod.

VORSICHT!

Warnt vor einer möglichen Gefährdung.

▸ Nichtbeachtung kann mittelschwere oder leichte Verletzungen zur Folge haben.

HINWEIS!

Warnt vor Sachschäden.

▸ Bei Nichtbeachtung kann das Produkt oder die Anlage beschädigt werden.

bezeichnet wichtige Zusatzinformationen, Tipps und Empfehlungen.

verweist auf Informationen in dieser Bedienungsanleitung oder in anderen Dokumentationen.

▸ markiert eine Anweisung zur Gefahrenvermeidung.

→ markiert einen Arbeitsschritt, den Sie ausführen müssen.

1.3 Begriffsdefinition

Der in dieser Anleitung verwendeten Begriff „Produkt“ steht immer für das Kapillarmodul C-CUT.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

2 BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG

Bei nicht bestimmungsgemäßem Einsatz des Kapillarmoduls C-CUT können Gefahren für Personen, Anlagen in der Umgebung und Umwelt entstehen.

- Das Produkt ist für die Filtration von Stoffen aus flüssigen Medien konzipiert.
- Für den Einsatz sind die in den Vertragsdokumenten, der Bedienungsanleitung und dem produktspezifischen Datenblatt genannten zulässigen Daten, Betriebs- und Einsatzbedingungen zu beachten. Der vorgesehene Einsatzbereich ist im Kapitel „5 Produktinformationen“ aufgeführt.
- Das Produkt darf nur nach eingehender Beratung eines Vertreters der Bürkert Fluid Control Systems eingesetzt werden.
- Voraussetzungen für den sicheren und einwandfreien Betrieb sind sachgemäßer Transport, sachgemäße Lagerung und Installation sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung.
- Setzen Sie das Produkt nur bestimmungsgemäß ein.

2.1 Beschränkungen

Beachten Sie bei der Ausfuhr des Produkts gegebenenfalls bestehende Beschränkungen.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

3 GRUNDLEGENDE SICHERHEITSHINWEISE

Diese Sicherheitshinweise berücksichtigen keine

- Zufälligkeiten und Ereignisse, die bei Montage, Betrieb und Wartung des Produkts auftreten können.
- ortsbezogenen Sicherheitsbestimmungen, für deren Einhaltung, auch in Bezug auf das Montagepersonal, der Betreiber verantwortlich ist.

GEFAHR!

Vergiftung, Verätzung, Kontamination durch Austritt von Medium.

- Vor Inbetriebnahme das Produkt auf Dichtigkeit überprüfen.
- Bei gefährlichen Medien unbedingt entsprechende Schutzvorkehrungen treffen und persönliche Schutzausrüstung gemäß den Anforderungen des Mediums tragen.
- Vor dem Lösen von Leitungen muss das Medium aus der gesamten Anlage ausgespült werden.

Verletzungsgefahr durch hohen Druck in Anlage/Produkt.

- Vor Arbeiten an Anlage oder Produkt den Druck abschalten und Leitungen entleeren.

Allgemeine Gefahrensituationen:

Zum Schutz vor Verletzungen ist zu beachten:

- Dass die Anlage nicht unbeabsichtigt betätigt werden kann.
- Installations- und Instandhaltungsarbeiten dürfen nur von autorisiertem Fachpersonal mit geeignetem Werkzeug ausgeführt werden.
- Nach einer Unterbrechung des Filtrationsprozesses einen kontrollierten Wiederanlauf des Prozesses gewährleisten.
- Das Produkt nur in einwandfreiem Zustand und unter Beachtung der Bedienungsanleitung und des produktspezifischen Datenblatts betreiben.
- Für die Einsatzplanung und den Betrieb des Produkts die allgemeinen Regeln der Technik einhalten.

Zum Schutz vor Sachschäden am Produkt ist zu beachten:

- Das Produkt vor übermäßiger UV-Strahlung und vor Frost schützen.
- Das Produkt nicht mit organischen Lösungsmitteln in Kontakt bringen. Verschmutzungen mit Wasser oder zugelassenen Reinigern entfernen.
- Das Produkt vor Stößen schützen.
- Das Innere des Produkts stets in feuchtem Zustand halten.
- Den maximalen Druckverlust nicht überschreiten.
- Bei der maximal zulässigen Temperatur darf das Modul nicht mit höheren als im produktspezifischen Datenblatt angegebenen Drücken betrieben werden.
- Am Produkt keine äußerlichen Veränderungen vornehmen.
- Druckstöße, sprunghafte Erhöhung des Feststoffgehalts im Feed, starkes Abfallen der Überströmung und Temperaturschocks unbedingt vermeiden.
- In die Medienanschlüsse nur Medien einspeisen, die im Kapitel „7.4.1 Verwendbare Medien“ aufgeführt sind. Die Verwendung nicht genannter Medien liegt im Verantwortungsbereich des Anwenders.
- Das Modul nicht mechanisch belasten (z. B. durch Ablage von Gegenständen oder als Trittstufe).

Das Kapillarmodul C-CUT wurde unter Einbeziehung der anerkannten sicherheitstechnischen Regeln entwickelt und entspricht dem Stand der Technik. Trotzdem können Gefahren entstehen.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

4 ALLGEMEINE HINWEISE

4.1 Kontaktadresse

Deutschland

Bürkert Fluid Control Systems
CUT Membrane Technology GmbH
Feldheider Str. 42
D-40699 Erkrath/Düsseldorf
Tel: +49 (0) 2104 - 176 32 0
Fax: +49 (0) 2104 - 176 32 22
E-Mail: info@cut-membrane.com

International

Die Kontaktadressen finden Sie im Internet unter: www.burkert.com

4.2 Gewährleistung

Voraussetzung für die Gewährleistung ist der bestimmungsgemäße Gebrauch des Kapillarmoduls C-CUT unter Beachtung der spezifizierten Einsatzbedingungen.

4.3 Informationen im Internet

Bedienungsanleitungen und Datenblätter zum Kapillarmodul C-CUT finden Sie im Internet unter:

www.cut-membrane.com

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

5 PRODUKTINFORMATIONEN

5.1 Vorgesehener Einsatzbereich

Der vorgesehene Einsatzbereich des Kapillarmoduls C-CUT liegt in der Aufkonzentrierung bzw. Abscheidung von Medienbestandteilen durch Abtrennung des Lösemittels.

Das Kapillarmodul C-CUT ist für den Einsatz von Medien konzipiert, die den Membranwerkstoff nicht angreifen (siehe produktspezifische Datenblätter).

Das Produkt darf nur nach eingehender Beratung eines Vertreters der Bürkert Fluid Control Systems eingesetzt werden.

Wir empfehlen, die theoretischen Gesichtspunkte für eine erfolgreiche Stofftrennung durch einen praktischen Versuch zu untermauern. Vorversuche im Labor- oder Pilotmaßstab lassen auf den Fluss und die Reinheit des Permeats schließen.

5.2 Handhabung des Moduls

5.2.1 Schutz vor Austrocknen

Das Modul wird mit versiegelten Anschlüssen geliefert. Bei Lagerung des Moduls mit offenen Anschlüssen besteht die Gefahr, dass die Membran austrocknet. Dies kann zur irreversiblen Schädigung der Membran führen und muss daher unbedingt vermieden werden (siehe „13 Stillstand/Modullagerung“ auf Seite 48).

5.2.2 UV-Schutz

Das Modul nicht dauerhaft dem direkten Sonnenlicht oder anderen UV-Quellen (z. B. UV-Lampen zur Desinfektion) aussetzen.

Das Modul dunkel lagern.

5.2.3 Frostschutz

Das Modul frostgeschützt betreiben und lagern. Das Einfrieren des Moduls schädigt die Membran und kann zu Sprödbrüchen führen.

5.2.4 Schutz vor Lösungsmitteln

Der Kontakt des Modulgehäuses mit organischen Lösungsmitteln oder der Gebrauch eines Kautschuk-Klebebands kann zum Bruch des Gehäuses führen.

Um Verschmutzungen vom Gehäuse zu entfernen, sollte es mit Wasser oder Ethanol gesäubert werden.

5.2.5 Sorgfältiger Transport

Beim Herunterfallen oder sonstigen Kollisionen kann es zu Brüchen am und im Modul sowie den Anschlüssen kommen. Das Modul daher sorgfältig transportieren und handhaben.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

6 AUFBAU UND FILTRATION

Das Produkt ist für den Cross-Flow-Modus konzipiert. Bei Absicht das Modul im Dead-End-Modus zu betreiben, muss Rücksprache mit einem Vertreter der Bürkert Fluid Control Systems gehalten werden.

6.1 Aufbau des Kapillarmoduls

Das Modul besteht aus selbststützenden Membranen mit einem Innendurchmesser von 0,5 mm bis ca. 2 mm. Die Modulgröße kann zwischen 0,02 m^2 bis ca. 50 m^2 betragen.
Kapillarmodule (bzw. Hohlfasermodule) besitzen eine hohe Packungsdichte und werden überall dort eingesetzt, wo besonders hohe Anforderungen an die Reinheit des Filtrats gestellt werden.

Bild 1: Kapillarmodul

6.2 Filtration

Während des Betriebs fließt die Prozessflüssigkeit in das eine Ende des Moduls und durch die kapillarförmigen Strömungskanäle zum anderen Ende. Das Permeat tritt strahlenförmig durch die Hohlfaserwände und sammelt sich im Gehäuse des Moduls, von wo aus es abgeleitet wird.

Bei Membrantrennverfahren empfiehlt es sich, die theoretischen Gesichtspunkte für eine erfolgreiche Stofftrennung durch einen praktischen Versuch zu untermauern. Vorversuche im Labor- und Pilotmaßstab lassen auf den Fluss und die Reinheit des Permeats (Filtrats) und damit auf die Wirtschaftlichkeit des Trennprozesses schließen.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

6.2.1 Cross-Flow-Filtration

Bei der Cross-Flow-Filtration durchströmt das zu filtrierende Produkt die im Filtermodul eingebaute Membran. Infolge der Druckdifferenz zwischen den durchströmten Membranrohren und dem Filtratraum tritt ein Teilstrom der Flüssigkeit als Filtrat (Permeat) durch die Membran. Der restliche Anteil wird als Konzentrat oder Retentat im Kreislauf geführt.

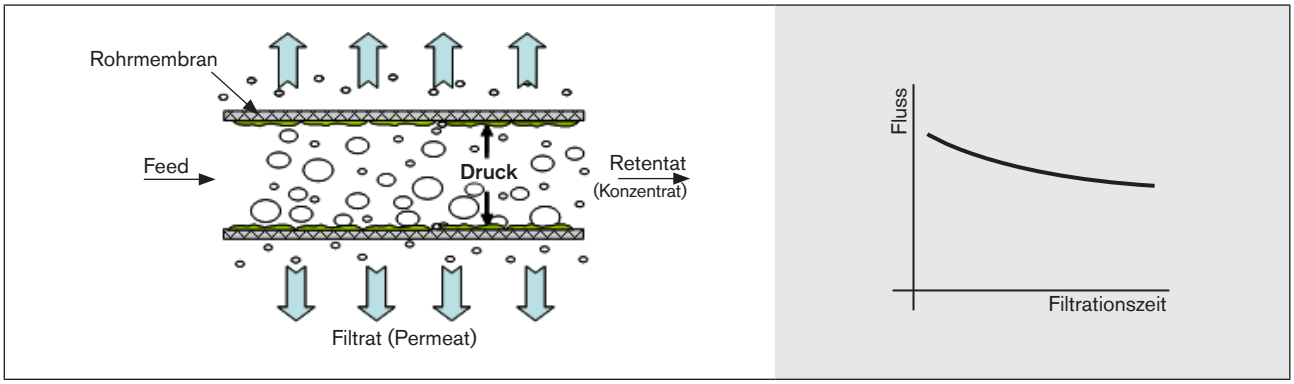


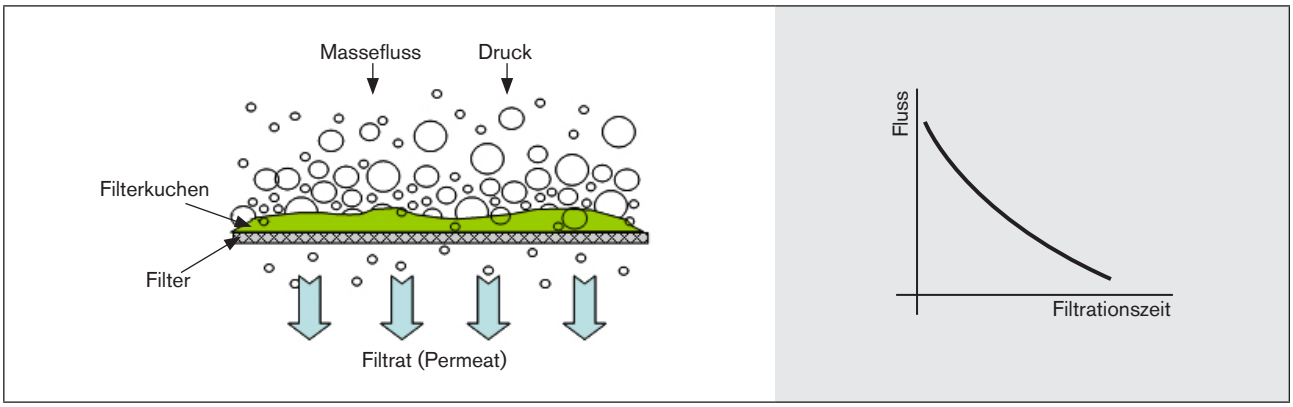
Bild 2: Cross-Flow-Filtration

Stärker verunreinigte Wässer werden häufig im Cross-Flow-Betrieb behandelt. Im Vergleich zum Dead-End-Betrieb wird hier ein höherer Volumenstrom in das Modul eingespeist. Der Hauptanteil des eingespeisten Wassers überspült die Membran (Cross-Flow) und wird rezirkuliert. Die entstehende Strömung und Turbulenz reduziert die Deckschichtbildung und sichert eine gleichbleibende Permeatleistung. Aus Gründen der Energieeinsparung wird die erforderliche Cross-Flow-Strömung weit möglichst minimiert – soweit dies die Feststofffracht und die Viskosität des Mediums zulässt (Semi-Dead-End-Betrieb).

Zur Vermeidung einer Aufkonzentrierung und zur Verringerung der Rückspülhäufigkeit wird ein Teil des rezirkulierenden Wassers abgeleitet.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

6.2.2 Dead-End-Filtration



Die Dead-End-Filtration ist die wirtschaftlichste Weise, ein Hohlfasermodul zu betreiben. Bei dieser Betriebsart werden Wässer mit geringer Foulingtendenz behandelt. Beim Dead-End-Betrieb tritt der gesamte eingespeiste Volumenstrom als Permeat aus dem System aus, während die zurückgehaltenen Wasserinhaltsstoffe auf der Innenseite der Fasern verbleiben. Um das Foulingmaterial von der Membranoberfläche zu entfernen und aus dem System auszutragen, wird der Dead-End-Betrieb mit einer regelmäßigen Permeatrückspülung kombiniert (siehe Seite 44).

Eine konstante Modulleistung kann bei einigen Wässern durch die kontinuierliche Entnahme von Konzentrat in der Höhe von 1 - 10 % des zugeführten Wassers erreicht werden.

6.2.3 Transmembrandruck

Mit dem Transmembrandruck bezeichnet man den Druckverlust über das Modul.

Druckabfall über das Modul: $\Delta p = p_{IN} - p_{OUT}$

Transmembrandruck: $p_{TMP} = \frac{p_{IN} + p_{OUT}}{2} - p_{Perm}$

Der Permeatfluss steigt mit dem Transmembrandruck an.

Bitte beachten Sie, dass bei hohen Transmembrandrücken eine dickere und dichtere Deckschicht ausgebildet wird, der Permeatfluss nur noch in geringem Maße zunimmt und Membranfouling langfristig zu einem Abfall des Permeatflusses führen kann.

Somit bedeuten moderate Transmembrandrücke zwar einen Verzicht auf Spitzen-Permeatflüsse in der Anfangsphase der Filtration, zahlen sich aber in langfristig hohen und stabilen Permeatflüssen aus.

6.2.4 Überströmraten

Mit hohen Überströmraten wird die Dicke der sich bildenden Deckschicht limitiert und der Permeatfluss kann auf hohem Niveau gehalten werden.

Die Standard-Durchflussrate (Überströmung) pro Modul ist dem spezifischen Datenblatt zu entnehmen. Hier wird die Überströmungsgeschwindigkeit von ca. 2 – 3 m/s in der Regel angegeben. Die optimalen Durchflussraten bei Membrananwendungen sind unterschiedlich und hängen von der Zusammensetzung der zu filtrierenden Flüssigkeit ab.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

7 TECHNISCHE DATEN

7.1 Konformität

Das Kapillarmodul C-CUT ist konform zu den EG-Richtlinien entsprechend der EG-Konformitätserklärung.

7.2 Normen

Die angewandten Normen, mit denen die Konformität mit den EG-Richtlinien nachgewiesen wird, sind in der EG-Konformitätserklärung nachzulesen.

7.3 Produktdaten

Die Produktdaten entnehmen Sie bitte den produktspezifischen Datenblättern.

7.4 Betriebs- und Einsatzbedingungen

Um die Durchflussrate und den Druck für die Membrananwendung zu kontrollieren, muss das System mit Kontrollventilen für Überströmung, Druckregulierung usw. ausgestattet sein.

Bei Planung und Bau einer Membrananlage muss darauf geachtet werden, dass das Modul keinen äußeren mechanischen Belastungen ausgesetzt wird. Durch die Verwendung von flexiblen Zuleitungen können Vibrationen sowie temperaturbedingte Materialausdehnungen der Rohre und des Moduls aufgenommen werden ohne dass das Modul (insbesondere die Anschlüsse) Schaden erleidet.

HINWEIS!

- Die Betriebsbedingungen (Überströmung und Transmembrandruck) hängen von der jeweiligen Filtrationsaufgabe ab und sollten im Labor- bzw. Pilotmaßstab optimiert werden!
- Die Grenzwerte für Druck und Temperatur dürfen nicht überschritten werden.
- Umgebungstemperatur nicht höher als Mediumstemperatur, frostfrei.

Weitere Angaben zu Betriebs- und Einsatzbedingungen entnehmen Sie bitte den produktspezifischen Datenblättern.

7.4.1 Verwendbare Medien

Wässrige Medien (innerhalb bestimmter pH- und Temperatur-Bereiche – genaue Angaben siehe produktspezifische Datenblätter).

Bei Verwendung von Medien, die nicht auf den produktspezifischen Datenblättern benannt sind, halten Sie vorab bitte Rücksprache mit einem Vertreter der Bürkert Fluid Control Systems. Eine Verwendung dort nicht benannter Medien ohne Rücksprache liegt in der Verantwortung des Betreibers.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

8 EINBAU

8.1 Sicherheitshinweise

GEFAHR!

Vergiftung, Verätzung, Kontamination durch Austritt von Medium.

- Vor Inbetriebnahme das Produkt auf Dichtigkeit überprüfen.
- Bei gefährlichen Medien unbedingt entsprechende Schutzvorkehrungen treffen und persönliche Schutzausrüstung gemäß den Anforderungen des Mediums tragen.
- Vor dem Lösen von Leitungen muss das Medium aus der gesamten Anlage ausgespült werden.

Verletzungsgefahr durch hohen Druck in Anlage/Produkt.

- Vor Arbeiten an Anlage oder Produkt den Druck abschalten und Leitungen entleeren.

WARNUNG!

Verletzungsgefahr bei unsachgemäßer Installation.

- Die Installation darf nur autorisiertes Fachpersonal mit geeignetem Werkzeug durchführen.

Verletzungsgefahr durch ungewolltes Einschalten der Anlage und unkontrollierten Wiederanlauf.

- Anlage vor unbeabsichtigtem Betätigen sichern.
- Nach der Installation einen kontrollierten Wiederanlauf gewährleisten.

8.2 Vor dem Einbau

HINWEIS!

Verblockung des Moduls.

- Vor das Modul einen Schmutzfilter einbauen. Die Filterfeinheit ist abhängig vom Membraninnendurchmesser und kann dem produktspezifischen Datenblatt entnommen werden.

→ Das Modul erst unmittelbar vor dem Einbau in die Anlage aus seiner Verpackung entnehmen. Im weiteren Verlauf mit besonderer Sorgfalt behandeln.

→ Das Modul auf äußerliche mechanische Beschädigungen untersuchen.

→ System und Rohrleitungen reinigen um sicherzustellen, dass Verunreinigungen und ölige Materialien nicht vom System in das Modul gespült werden können.

Neue Module werden trocken oder mit einer Konservierungsflüssigkeit gefüllt geliefert. Bei einem Modul mit Konservierungsflüssigkeit entleeren Sie das Modul bitte erst unmittelbar vor dem Einbau.
Wir empfehlen, die Blindstopfen aufzubewahren.
Zur Entsorgung der Konservierungsflüssigkeit die geltenden Entsorgungsvorschriften und Umweltbestimmungen einhalten.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

8.3 Einbau in eine Filtrationsanlage

HINWEIS!

Gefahr von Faserbrüchen.

- Modul so befestigen und anschließen, dass Schwingungen der Anlage nicht auf das Modul übertragen werden können.

Das Modul muss durch eine Halterung (z. B. 2 Schellen) am Rahmen der Filtrationsanlage befestigt werden – bevorzugt in vertikaler Anordnung.
Die ausschließliche Befestigung des Moduls über die Anschlüsse ist nicht ausreichend.

→ Dichtungen auf Sauberkeit kontrollieren. Verwenden Sie nur saubere Dichtungen.

→ Erst den Feedeingang, dann den Konzentratausgang und zuletzt die Permeatausgänge des Moduls **locker** verbinden.

→ Darauf achten, dass sich beim Herstellen der Verbindungen die Dichtungen nicht verschieben.

→ Überprüfen, dass keiner der Anschlüsse mechanischen Spannungen ausgesetzt ist.

→ Richtigen Sitz der Dichtungen kontrollieren.

→ Verbindungen abwechselnd festziehen.

HINWEIS!

Schädigung der Anschlüsse.

- Verbindungen nicht gewaltsam anziehen. Zu festes Anziehen kann zu Bruchstellen an den Anschlüssen führen.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

9 INBETRIEBNAHME

Diese Anleitung beschränkt sich auf die sachgerechte Behandlung des Kapillarmoduls C-CUT. Für die sichere Inbetriebnahme der Filtrationsanlage ist die Betriebsanleitung zur Filtrationsanlage maßgeblich.

9.1 Sicherheitshinweise

GEFAHR!

Vergiftung, Verätzung, Kontamination durch Austritt von Medium.

- Bei gefährlichen Medien unbedingt entsprechende Schutzvorkehrungen treffen und persönliche Schutzausrüstung gemäß den Anforderungen des Mediums tragen.
- Vor dem Lösen von Leitungen muss das Medium aus der gesamten Anlage ausgespült werden.

Verletzungsgefahr bei unsachgemäßem Betrieb.

Nicht sachgemäßer Betrieb kann zu Verletzungen sowie Schäden am Produkt und seiner Umgebung führen.

- Vor der Inbetriebnahme muss gewährleistet sein, dass der Inhalt der Bedienungsanleitung dem Bedienungspersonal bekannt ist und vollständig verstanden wurde.
- Die Sicherheitshinweise und die bestimmungsgemäße Verwendung müssen beachtet werden.
- Nur ausreichend geschultes Personal darf die Anlage/das Produkt in Betrieb nehmen.

Im Vergleich zu Pumpen und Rohrleitungen ist die Membran in der Filtrationsanlage eine relativ empfindliche Komponente. Bei Planung und Betrieb der Anlage sollte deshalb berücksichtigt werden, dass Druckstöße, sprunghafte Erhöhung des Feststoffgehalts im Feed, starkes Abfallen der Überströmung und Temperaturschocks vermieden werden müssen. Insbesondere Druckstöße und Vibrationen können das Modul schädigen und zu verminderter Leistungsfähigkeit führen.

HINWEIS!

Schädigung des Moduls.

- Keinesfalls darf der Druck auf der Permeatseite höher als der Druck auf der Feedseite des Moduls sein. Eine Rückspülung darf nur bei den dafür spezifizierten Modulen geschehen – ansonsten ist ein Überdruck auf der Permeatseite zu vermeiden.
- Medien mit unzulässigen pH-Werten, Oxidationsmittel oder sonstige membranschädigende Produkte nicht verwenden (verwendbare Medien siehe Datenblatt – oder einen Vertreter der Bürkert Fluid Control Systems kontaktieren).
- Maximalen Druckverlust nicht überschreiten.
- Bei maximal zulässiger Temperatur darf das Modul nur mit zulässigen Drücken betrieben werden (siehe produktspezifische Datenblätter).
- Wir empfehlen, den Druck am Modulausgang auf mindestens 0,5 bar zu halten. Die Filtrationsanlage muss so ausgelegt sein, dass im Feedraum kein Unterdruck herrschen kann.
- Die Grenzwerte für Druck und Überströmung dürfen nicht überschritten werden.
- Rasches Öffnen der Ventile kann zu Druckstößen und damit zur Beschädigung des Moduls führen.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

9.2 Vor der Inbetriebnahme

Bei der ersten Inbetriebnahme sollten die Module 15 Minuten mit Wasser gespült werden, um die Reste der Konservierungsflüssigkeit aus dem Modul zu befördern. Anschließend kann der Wasserfluss bestimmt oder gleich zum Filtrationsbetrieb übergegangen werden.

Unabhängig davon, ob die Anlage zum **Spülen**, **Filtrieren** oder **Reinigen** in Betrieb genommen wird, gehen Sie bitte nach der unter „9.3 Filtrationsbetrieb“ beschriebenen Vorgehensweise vor.

VORSICHT!

Schwach giftige Konservierungsflüssigkeit.

- Augen- und Hautkontakt vermeiden.

Das zum Spülen verwendete Wasser muss bestimmten Reinheitsanforderungen entsprechen. Diese sind produktspezifisch und müssen erfragt werden.

Beim Spülen anfallendes Konzentrat und Permeat wird verworfen. Bitte entsprechende nationale Umweltbestimmungen beachten.

9.2.1 Bestimmung des Wasserflusses

Der Wasserfluss stellt den maximal erzielbaren Permeatfluss bei einem bestimmten Transmembrandruck dar. Da an der Membran keine Stofftrennung stattfindet, bildet sich keine Deckschicht und der Permeatfluss wird lediglich von den hydrodynamischen Eigenschaften der Membran bestimmt.

Die Wirksamkeit einer Reinigung der Membran kann definiert ausgedrückt werden, indem der Wasserfluss vor und nach der Reinigung gemessen und beide Messwerte ins Verhältnis gesetzt werden.

Für die Bestimmung des Wasserflusses wird die Verwendung von entmineralisiertem Wasser, vorfiltriert auf 10 µm, empfohlen.

Bei Verwendung von Leitungswasser wenden Sie sich bitte an einen Vertreter der Bürkert Fluid Control Systems.

Um Druckstöße zu vermeiden empfehlen wir, das Modul ca. 2 Minuten bei niedrigem Druck zu betreiben, dann erst den Druck schrittweise auf die empfohlenen Werte (siehe produktspezifisches Datenblatt) zu erhöhen.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

9.3 Filtrationsbetrieb

→ Sicherstellen, dass das Permeat drucklos abfließen kann (Permeatventil(e) öffnen!).

Beim Einsatz von Kreiselpumpen zur Feed-Zufuhr:

→ Ventil für Feedzulauf schließen

→ Ventil für Konzentratauslass öffnen

Beim Einsatz von zwangsfördernden Pumpen zur Feed-Zufuhr:

→ Ventil für Feedzulauf **leicht geöffnet lassen**

→ Ventil für Konzentratauslass öffnen

Bei beiden Pumpenarten:

→ Pumpe einschalten. Bei drehzahlgesteuerter Pumpe niedrige Frequenz wählen.

→ Ventil für Feedzulauf **betont langsam** öffnen, um Druckstöße beim Entlüften des Systems zu vermeiden.

Die Grenzwerte für Druck und Überströmung dürfen nicht überschritten werden.

→ Sicherstellen, dass die gesamte Anlage (insbesondere die Permeaträume der Module) entlüftet ist.

→ Durch weiteres vorsichtiges Öffnen des Ventils am Feedzulauf Überströmung und Spülwasserdruck schrittweise erhöhen.

→ Durch vorsichtiges, schrittweises Schließen des Ventils am Konzentratauslass (Druckhalteventil) den Transmembrandruck einstellen.

→ Verbindungen des Moduls auf Leckagen überprüfen. Werden Leckagen festgestellt, Betrieb einstellen und Gegenmaßnahmen ergreifen (bei richtigem Sitz der Dichtung genügt in der Regel handfestes Anziehen der Klammern).

HINWEIS!

Schädigung der Anschlüsse.

- Falls die Dichtungsflächen von Anschluss und Zuleitung nicht eben aufeinander liegen, darf die Dichtigkeit keinesfalls durch übermäßiges Anziehen der verbindenden Elemente hergestellt werden. Diese Vorgehensweise kann zu Bruchstellen an den Anschlüssen führen.

→ Nach dem Spülen Anlage entleeren und Filtrationsbetrieb starten.

In der Regel besteht an der Anlage die Möglichkeit, den Druckabfall über das Modul und die Überströmung des Moduls zu messen.

Wenn die Überströmung des Moduls nicht gemessen werden kann, wird der Betriebspunkt lediglich durch langsames Erhöhen des Druckverlusts auf seinen empfohlenen Wert eingestellt.

In jedem Fall muss das Ventil am Konzentratauslass (Druckhalteventil) so weit geschlossen werden, dass der Konzentratdruck am Modulausgang stets größer als 0,5 bar ist.

Der in den Datenblättern angegebene Wert der Überströmung für den empfohlenen Druckverlust gilt für Wasser (Temperatur 25 °C, Viskosität 1 mPas). Beachten Sie bitte, dass der maximal zulässige Druckabfall bei Feedlösungen mit höherer Viskosität schon bei einer wesentlich geringeren Überströmung erreicht wird.

Bei Unklarheiten oder Fragen zur Inbetriebnahme wenden Sie sich bitte an einen Vertreter der Bürkert Fluid Control Systems.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

10 REINIGUNG, WARTUNG

Verunreinigungen auf der Membranoberfläche können zu einem Abfall des Permeatflusses führen. In den meisten Fällen können die Beläge von der Membran entfernt und der Permeatfluss weitgehend wiederhergestellt werden.

Die Reinigungsprozedur muss auf die Art der Verunreinigung und die Beständigkeit des jeweiligen Modultyps abgestimmt sein.

Die optimale Reinigungsmethode sollte in Vorversuchen ermittelt werden. Als Alternative zu kommerziellen Reinigern kann der pH-Wert während des Reinigungsschritts auch durch die Verwendung von Laugen bzw. Säuren eingestellt werden.

Verwenden Sie ausschließlich die von uns in Kapitel „12 Empfohlene Hilfsstoffe“ empfohlenen Reinigungsmittel. Kontaktieren Sie bitte unseren technischen Service, bevor Sie Reinigungsmittel verwenden, die nicht in dieser Bedienungsanleitung aufgelistet sind.

Die Bedingungen während der Reinigung liegen in der Regel an den Belastungsgrenzen des Moduls. Jede Reinigung vermindert somit die Lebensdauer des Moduls.

10.1 Reinigungsmethoden

10.1.1 Reinigung durch Wasserzirkulation

→ Reste der Prozesslösung durch Spülen mit VE-Wasser aus den Rohrleitungen und dem Modul spülen und über den Konzentratauslaß aus der Anlage befördern.

→ Feedpumpe ausschalten, Anlage entleeren.

→ Feed-Tank mit VE-Wasser befüllen.

→ Ventile im System so schalten, dass Konzentrat und Permeat in den Feedtank zurückgeleitet werden (Reinigungsmodus).

→ Wasser ca. 20 min im System zirkulieren lassen. Eine erhöhte Überströmung und Temperatur verbessert die Reinigungswirkung. Die maximal zulässigen Werte für Moduleingangsdruck und Temperatur dürfen dabei nicht überschritten werden.

→ Anlage entleeren.

Sollte die Reinigung mit Wasser nicht den erhofften Erfolg erbringen, kann anschließend eine chemische Reinigung durchgeführt werden.

10.1.2 Chemische Reinigung

Eine chemische Reinigung des Systems kann in Abhängigkeit von der Rohwasserqualität einmal wöchentlich bis einmal jährlich erforderlich sein. Die chemische Reinigung wird immer unter Cross-Flow-Bedingungen durchgeführt. Konstruktiv bedeutet dies, dass auch ein für Dead-End-Betrieb ausgelegtes System aufgrund der hohen erforderlichen Überströmung zusätzlich mit einer Reinigungspumpe ausgestattet werden muss.

→ Dem Reinigungskreislauf ein Reinigungsmittel – siehe „12 Empfohlene Hilfsstoffe“ auf Seite 47 – oder verschiedene Chemikalien wie Säuren, Laugen, Oxidationsmittel oder Tenside zusetzen.

→ Art und Menge des Reinigungsmittels muss in Vorversuchen ermittelt werden und liegt im Verantwortungsbereich des Anwenders.

Die Möglichkeit der Cross-Flow-Reinigung verhindert eine schleichende Verblockung der Membran.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

10.1.3 Reinigung durch Feedumkehr

Bei unzureichender Vorfiltration kann es dazu kommen, dass die Kapillarmembranen am Feedeingang verstopft werden. Besonders fasrige Stoffe und Partikel, die größer als der Innendurchmesser der Kapillarmembranen sind, können die Effektivität des Trennprozesses wesentlich herabsetzen. Bei dieser Reinigungsmethode muss der Filtrationsbetrieb nicht generell unterbrochen werden. Um besonders gute Reinigungseffekte zu erzielen, kann diese Methode in Kombination mit einer Rückspülung durchgeführt werden.

10.1.4 Rückspülung mit Permeat (nicht bei allen Modulen möglich)

Die Rückspülpumpe pumpt Permeat umgekehrt zur Filtrationsrichtung durch die Membran. Eine Rückspülung wird angewendet, um das bei Dead-End-Betrieb auf der Membranoberfläche angelagerte Material (Fouling) zu lösen und durch den Konzentratauslass aus dem System zu entfernen.

Die Rückspülfrequenz hängt vom Feststoffgehalt des Rohwassers und dessen Foulingverhaltens ab. Die Häufigkeit variiert zwischen viermal je Stunde und einmal am Tag (bei sehr sauberem Rohwasser).

Für Rückspülungen darf nur UF-Filtrat (Permeat) verwendet werden! Zur Verbesserung der Effizienz der Rückspülung können dem Rückspülwasser membranverträgliche Chemikalien (z. B. Chlor, Lauge oder Säure) zugesetzt werden.

Anstelle des Rückspülens mit einer Pumpe kann auch durch Schließen der Permeatausgänge ein leichter Rückspüleffekt am Konzentratausgang erzielt werden. Dies darf aber nur bei Modulen geschehen, die rückspülbar sind (insbesondere bei Systemen mit Feedumkehr).

10.1.5 Einweichen mit Chemikalien

Bei der Ultrafiltration von Wasser mit hohen Konzentrationen an organischem Material ist gegebenenfalls zusätzlich zur Rückspülung ein regelmäßiges Einweichen mit Chemikalien erforderlich.

Dabei wird das Modul durch Rückspülung mit einer Chemikalien-Lösung befüllt. Eingesetzt wird hierfür Permeat mit 100 ppm Chlor, Säure bis pH 2 oder Lauge bis pH 11. Die Lösung verbleibt für 5 bis 15 Minuten im Modul und wird danach durch Rückspülen entfernt (Statische Reinigung).

Diese Chemikalien-Lösung darf nur bei alkalischen Flüssigkeiten verwendet werden. Bei anderen Flüssigkeiten entweicht eventuell gasförmiges Chlor.

10.2 Spül- und Verdünnungswasser

An Spül- und Verdünnungswasser werden bestimmte Anforderungen gestellt, die unbedingt zu erfüllen sind:

- partikelfrei
- geringe Härte
- teildemineralisiert

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

10.3 Wartungsarbeiten

Es sind keine Wartungsarbeiten notwendig. Gegebenenfalls muss das Produkt gemäß „10.1 Reinigungsmethoden“ gereinigt werden.

Wenn die Reinigung des Moduls nicht mehr zur Wiederherstellung des Permeatflusses und der Trenncharakteristik führt, ist das Ende der Lebensdauer des Produkts erreicht.

Für die Bestellung von neuen CUT Kapillarmodulen wenden Sie sich bitte an einen Vertreter der Bürkert Fluid Control Systems.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

11 DEMONTAGE

GEFAHR!

Vergiftung, Verätzung, Kontamination durch Austritt von Medium.

- Bei gefährlichen Medien unbedingt entsprechende Schutzvorkehrungen treffen und persönliche Schutzausrüstung gemäß den Anforderungen des Mediums tragen.
- Vor dem Lösen von Leitungen muss das Medium aus der gesamten Anlage ausgespült werden.

Verletzungsgefahr durch hohen Druck in Anlage/Produkt.

- Vor Arbeiten an Anlage oder Produkt den Druck abschalten und Leitungen entleeren.

Verletzungsgefahr bei unsachgemäßer Demontage.

Nicht sachgemäße Demontage kann zu Verletzungen sowie Schäden am Produkt und seiner Umgebung führen.

- Vor der Demontage muss gewährleistet sein, dass der Inhalt der Bedienungsanleitung dem Bedienungspersonal bekannt ist und vollständig verstanden wurde.
- Die Sicherheitshinweise und die bestimmungsgemäße Verwendung müssen beachtet werden.
- Nur ausreichend geschultes Personal darf das Produkt demontieren.

Soll das Kapillarmodul C-CUT nach der Demontage weiter verwendet werden, müssen bestimmte Bedingungen zur Lagerung eingehalten werden (siehe „13 Stillstand/Modullagerung“).

Vorgehensweise:

→ Gesamte Anlage entleeren.

→ Reste der Feedlösung mit Wasser (normales, kaltes Leitungswasser) ausspülen, bis das Konzentrat klar ist.

→ Das gesamte System 20 Minuten mit warmem Wasser spülen. Anfallendes Konzentrat und Permeat werden verworfen.

→ Gesamte Anlage entleeren.

→ Anschlüsse lösen.

→ Produkt demontieren.

Wenden Sie sich bei Fragen bitte an einen Vertreter der Bürkert Fluid Control Systems.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

12 EMPFOHLENE HILFSSTOFFE

Zur Installation, Desinfektion und Reinigung des Kapillarmoduls C-CUT empfehlen wir folgende Hilfsstoffe:

Verwendung	Produkt	Hersteller
Schmiermittel	Glycerin wasserfrei, geeignet für die VE-Verwendung als excipient emprove EXP PH EU	
Desinfektionsmittel	Natriummetabisulfit 1,0 %	
	Formalin 0,5 %	
	Propionsäure 1,0 %	
Reinigungsmittel	LiquiCUT	CUT Membrane Technology GmbH www.cut-membrane.com

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

13 STILLSTAND/MODULLAGERUNG

13.1 Unbenutzte Produkte

HINWEIS!

Falsche Lagerung kann Schäden am Produkt verursachen.

- Produkt dunkel und frostgeschützt in horizontaler Lage lagern.
- Lagertemperatur 5 °C bis 30 °C.
- Das Modul nie mit offenen Anschlüssen lagern – das Austrocknen der Membran führt zur irreversiblen Schädigung des Moduls.

Das Kapillarmodul C-CUT wird gut verpackt und mit verschlossenen Anschlüssen geliefert. Bitte lagern Sie das unbenutzte Modul in diesem Zustand.

13.2 Benutzte Produkte

Benutzte Membranen sind ständig feucht zu halten. Um Bakterienwachstum während Stillstandszeiten oder Modullagerung zu verhindern, sollten feuchte Membranen mit geeigneten Desinfektionsmitteln (siehe „12 Empfohlene Hilfsstoffe“) gespült werden.

Wir empfehlen, die Module innerhalb der Anlage zu konservieren.

13.2.1 Kurzzeit-Lagerung

Stillstand bis 24 Stunden

→ Keine Maßnahmen erforderlich.

Stillstand ab 24 Stunden bis 7 Tage

→ Module sorgfältig mit Desinfektionsmittel (siehe „12 Empfohlene Hilfsstoffe“) spülen.

→ 1x täglich eine Filtration mit sauberem Wasser, Permeat oder Reiniger durchführen.

13.2.2 Langzeit-Lagerung

Stillstand 7 Tage bis 12 Monate

→ Module vor dem Desinfektionsschritt reinigen (siehe „10.1 Reinigungsmethoden“).

→ Modul mit Konservierungslösung
1,0 % Natriumbisulfit ($NaHSO_3$) oder
0,5 % Formaldehyd (CH_2O)
füllen. Durch kurzzeitiges leichtes Überströmen der Module wird sichergestellt, dass der Permeatraum vollständig mit Konservierungslösung gefüllt ist.

→ Lösung im Modul belassen und alle 14 Tage erneuern.

Stillstand mehrere Monate/Jahre

→ Module vor dem Desinfektionsschritt reinigen (siehe „10.1 Reinigungsmethoden“).

→ Gesamtes System mit Benzoesäure 500 ppm füllen, Flüssigkeit im Modul belassen.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

14 RÜCKSENDUNG EINES MODULS

Im Fall der Rücksendung eines Moduls setzen Sie sich bitte vorher mit einem Vertreter der Bürkert Fluid Control Systems in Verbindung.

Präparieren Sie das Modul entsprechend einer Langzeit-Lagerung („13.2.2 Langzeit-Lagerung“). Senden Sie das Modul gut verpackt an die Bürkert Fluid Control Systems und legen bitte den Schadensbefund in schriftlicher Form bei.

15 VERPACKUNG, TRANSPORT

HINWEIS!

Transportschäden.

Unzureichend geschützte Produkte können durch den Transport beschädigt werden.

- Produkt vor Licht, Nässe und Schmutz geschützt in horizontaler Lage in einer stoßfesten Verpackung transportieren.
- Eine Über- bzw. Unterschreitung der zulässigen Lagertemperatur vermeiden.
- Lagertemperatur 5 …30 °C.

Umweltschäden durch von Medien kontaminierte Produktteile.

- Produkt und Verpackung umweltgerecht entsorgen.
- Geltende Entsorgungsvorschriften und Umweltbestimmungen einhalten.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

Modules capillaires C-CUT pour micro- et ultrafiltration

Sommaire

1 À PROPOS DE CE MANUEL 53
1.1 Fiche technique spécifique au produit 53
1.2 Symboles 53
1.3 Définition des termes 53

2 UTILISATION CONFORME 54
2.1 Limitations 54

3 CONSIGNES DE SÉCURITÉ FONDAMENTALES 55

4 INDICATIONS GÉNÉRALES 56
4.1 Adresse 56
4.2 Garantie légale 56
4.3 Informations sur Internet 56

5 INFORMATIONS PRODUIT 57
5.1 Utilisation prévue 57
5.2 Manipulation du module 57
5.2.1 Protection contre le dessèchement 57
5.2.2 Protection contre les UV 57
5.2.3 Protection contre le gel 57
5.2.4 Protection contre les solvants 57
5.2.5 Transport effectué avec soin 57

6 STRUCTURE ET FILTRATION 58
6.1 Structure du module capillaire C-CUT 58
6.2 Filtration 58
6.2.1 Filtration Cross-Flow 59
6.2.2 Filtration frontale (Dead-End) 60
6.2.3 Pression transmembranaire 60
6.2.4 Taux de submersion 60

7 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES 61
7.1 Conformité 61
7.2 Normes 61
7.3 Données produit 61

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

7.4 Conditions de fonctionnement et d'utilisation 61
7.4.1 Fluides utilisables 61

8 MONTAGE 62
8.1 Consignes de sécurité 62
8.2 Avant le montage 62
8.3 Montage dans une installation de filtration 63

9 MISE EN SERVICE 64
9.1 Consignes de sécurité 64
9.2 Avant la mise en service 65
9.2.1 Détermination du flux d'eau 65
9.3 Filtration 66

10 NETTOYAGE, MAINTENANCE 67
10.1 Méthodes de nettoyage 67
10.1.1 Nettoyage par circulation d'eau 67
10.1.2 Nettoyage chimique 67
10.1.3 Nettoyage par retour d'alimentation 68
10.1.4 Nettoyage à contre-courant avec le perméat (pas disponible sur tous les modules) 68
10.1.5 Trempage avec des produits chimiques 68
10.2 Eau de rinçage et de dilution 68
10.3 Travaux de maintenance 69

11 DÉMONTAGE 70

12 PRODUITS AUXILIAIRES RECOMMANDÉS 71

13 IMMOBILISATION/STOCKAGE DU MODULE 72
13.1 Produits non utilisés 72
13.2 Produits utilisés 72
13.2.1 Stockage de courte durée 72
13.2.2 Stockage de longue durée 72

14 RETOUR D'UN MODULE 73

15 EMBALLAGE, TRANSPORT 73

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

1 À PROPOS DE CE MANUEL

Ce manuel d'utilisation décrit le cycle de vie complet du produit. Conservez ce manuel de sorte qu'il soit accessible à tout utilisateur et à disposition de tout nouveau propriétaire du produit.

AVERTISSEMENT !

Le manuel contient des informations importantes sur la sécurité !

Le non-respect de ces consignes peut entraîner des situations dangereuses.

▸ Le manuel doit être lu et compris.

1.1 Fiche technique spécifique au produit

Chaque produit est accompagné d'une fiche technique spécifique reprenant des informations sur le produit. Ces informations doivent être respectées au même titre que le manuel d'utilisation.

Si vous ne disposez plus de la fiche technique, vous la trouverez sur Internet sous : www.cut-membrane.com.

1.2 Symboles

DANGER !

Met en garde contre un danger imminent.

▸ Le non-respect peut entraîner la mort ou de graves blessures.

AVERTISSEMENT !

Met en garde contre une situation éventuellement dangereuse.

▸ Risque de blessures graves, voire la mort en cas de non-respect.

ATTENTION !

Met en garde contre un risque possible.

▸ Le non-respect peut entraîner des blessures moyennes ou légères.

REMARQUE !

Met en garde contre des dommages matériels.

▸ Le produit ou l'installation peut être endommagé(e) en cas de non-respect.

désigne des informations complémentaires importantes, des conseils et des recommandations.

renvoie à des informations dans ce manuel ou dans d'autres documentations.

▸ identifie une consigne pour éviter un danger.

→ identifie une opération que vous devez effectuer.

1.3 Définition des termes

Le terme « produit » utilisé dans ce manuel désigne toujours le module capillaire C-CUT.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

2 UTILISATION CONFORME

L'utilisation non conforme du module capillaire C-CUT peut entraîner des dangers pour les personnes, les installations proches et l'environnement.

- Le produit a été conçu pour filtrer des substances se trouvant dans des fluides liquides.
- Lors de l'utilisation, il convient de respecter les données et conditions d'utilisation et d'exploitation admissibles spécifiées dans les documents contractuels, le manuel d'utilisation et la fiche technique spécifique au produit. L'utilisation prévue est reprise au chapitre « 5 Informations produit ».
- Le produit doit être utilisé uniquement après avoir reçu les conseils avisés d'un représentant de Bürkert Fluid Control Systems.
- Les conditions pour l'utilisation sûre et parfaite sont un transport, un stockage et une installation dans les règles ainsi qu'une utilisation et une maintenance parfaites.
- Veillez à ce que l'utilisation du produit soit toujours conforme.

2.1 Limitations

Lors de l'exportation du produit, veuillez respecter les limitations éventuelles existantes.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

3 CONSIGNES DE SÉCURITÉ FONDAMENTALES

Ces consignes de sécurité ne tiennent pas compte

- des hasards et des événements pouvant survenir lors du montage, de l'exploitation et de la maintenance du produit.
- des prescriptions de sécurité locales que l'exploitant est tenu de faire respecter entre autres par le personnel chargé du montage.

DANGER !

Risque d'intoxication, de brûlures par acide, de contamination dû à des fuites de fluide.

- Contrôler l'étanchéité du produit avant la mise en service.
- En présence de fluides dangereux, prendre absolument les mesures de protection appropriées et porter un équipement de protection personnel selon les exigences imposées par le fluide.
- Avant de desserrer les conduites, il convient de purger le fluide de l'ensemble de l'installation.

Risque de blessures dû à la présence de haute pression dans l'installation/le produit.

- Avant d'intervenir dans l'installation ou le produit, couper la pression et vider le produit et les conduites.

Situations dangereuses d'ordre général :

Pour prévenir les blessures, respectez ce qui suit :

- L'actionnement par inadvertance de l'installation ne doit pas être possible.
- Les travaux d'installation et de maintenance doivent être effectués uniquement par des techniciens qualifiés et habilités disposant de l'outillage approprié.
- Garantir un redémarrage contrôlé du processus après une interruption de la filtration.
- Le produit doit être utilisé uniquement en parfait état et en respectant le manuel d'utilisation ainsi que la fiche technique spécifique au produit.
- Les règles générales de la technique sont d'application pour planifier l'utilisation et utiliser le produit.

Pour prévenir les dommages matériels sur le produit, respectez ce qui suit :

- Protéger le produit d'un rayonnement UV excessif et du gel.
- Ne pas laisser le produit entrer en contact avec des solvants organiques. Enlever les salissures avec de l'eau ou un détergent autorisé.
- Le produit ne doit pas être exposé aux chocs violents.
- Maintenir toujours l'intérieur du produit humide.
- Ne pas dépasser la perte de pression maximale.
- A la température maximale autorisée, le module ne doit pas être utilisé à des pressions supérieures à celles indiquées dans la fiche technique spécifique au produit.
- Ne pas apporter de modifications externes au produit.
- Eviter absolument les coups de bélier, l'augmentation soudaine de la teneur en solides dans l'alimentation, la réduction importante de la submersion et les chocs thermiques.
- Alimenter les raccords de fluide seulement avec les fluides énumérés au chapitre « 7.4.1 Fluides utilisables ». L'exploitant de l'installation est responsable en cas d'utilisation de fluides autres que ceux cités.
- Ne pas soumettre le module à des contraintes mécaniques (par ex. en déposant des objets sur le corps ou en l'utilisant comme marche).

Le module capillaire C-CUT a été développé dans le respect des règles reconnues en matière de sécurité et correspond à l'état actuel de la technique. Néanmoins, des risques peuvent se présenter.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

4 INDICATIONS GÉNÉRALES

4.1 Adresse

Allemagne

Bürkert Fluid Control Systems
CUT Membrane Technology GmbH
Feldheider Str. 42
D-40699 Erkrath/Düsseldorf
Tél. : +49 (0) 2104 - 176 32 0
Fax : +49 (0) 2104 - 176 32 22
E-mail : info@cut-membrane.com

International

Les adresses se trouvent sur Internet sous : www.burkert.com

4.2 Garantie légale

La condition pour bénéficier de la garantie légale est l'utilisation conforme du module capillaire C-CUT dans le respect des conditions d'utilisation spécifiées.

4.3 Informations sur Internet

Vous trouverez les manuels d'utilisation et les fiches techniques relatives au module capillaire C-CUT sur Internet sous :

www.cut-membrane.com

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

5 INFORMATIONS PRODUIT

5.1 Utilisation prévue

L'utilisation prévue du module capillaire C-CUT consiste à concentrer et à séparer des constituants de fluide par la séparation du solvant.

Le module capillaire C-CUT est conçu pour l'utilisation de fluides n'attaquant pas le matériau de la membrane (voir la fiche technique spécifique au produit).

Le produit doit être utilisé uniquement après avoir reçu les conseils avisés d'un représentant de Bürkert Fluid Control Systems.

Pour que la séparation de matières soit réussie, nous recommandons d'étayer les points de vue théoriques en effectuant un essai pratique. Des essais préliminaires à l'échelle laboratoire ou pilote permettent de tirer des conclusions sur le flux et la pureté du perméat.

5.2 Manipulation du module

5.2.1 Protection contre le dessèchement

Le module est livré correctement emballé avec raccords scellés. Lorsque le module est stocké, il y a risque de dessèchement de la membrane. Ceci doit être absolument évité car le dessèchement est susceptible d'endommager la membrane de manière irréversible (voir « 13 Immobilisation/stockage du module »).

5.2.2 Protection contre les UV

Ne pas exposer en permanence le module à la lumière directe du soleil ou à d'autres sources UV (par ex. des lampes UV utilisées pour la désinfection).

Stocker le module à l'abri de la lumière.

5.2.3 Protection contre le gel

Utiliser et stocker le module à l'abri du gel. Le gel du module endommage la membrane et peut être à l'origine de ruptures dues à la fragilité.

5.2.4 Protection contre les solvants

Le contact du corps du module avec des produits solvants organiques ou l'utilisation d'une bande adhésive en caoutchouc peut entraîner la rupture du corps.

Pour éliminer les salissures du corps, utiliser de l'eau ou de l'éthanol.

5.2.5 Transport effectué avec soin

Toute chute ou collision peut entraîner des ruptures sur et dans le module et ses raccords. Il convient par conséquent de transporter et de manipuler le module avec soin.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

6 STRUCTURE ET FILTRATION

Le produit est conçu pour le mode Cross Flow (filtration tangentielle). Si vous avez l'intention d'utiliser le produit en mode Dead End (filtration frontale), il convient de vous concerter avec un représentant de Bürkert Fluid Control Systems.

6.1 Structure du module capillaire C-CUT

Le module se compose de membranes autoportantes de diamètre intérieur de 0,5 mm à env. 2 mm. La taille du module peut varier de 0,02 m^2 à env. 50 m^2.

Les modules capillaires (ou modules à fibres creuses) possèdent une densité élevée et sont utilisés partout où la pureté du filtrat doit répondre à des exigences élevées.

Figure 1 : Module capillaire

6.2 Filtration

Pendant le fonctionnement, le liquide de process s'écoule de l'une des extrémités du module vers l'autre extrémité et traverse les canaux capillaires d'écoulement. Le perméat traverse de manière radiale les parois en fibres creuses et s'accumule dans le corps du module, d'où il est évacué.

Avec un procédé à membrane, il est recommandé de soumettre les principes théoriques pour une bonne séparation des matières à un essai pratique. Des essais en laboratoire et des essais pilotes préalables permettent de définir le débit et la propreté du perméat (filtrat) et ainsi la performance économique du processus de filtration.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

6.2.1 Filtration Cross-Flow

Avec la filtration Cross-Flow, le produit à filtrer traverse la membrane intégrée au module de filtration. Du fait de la différence de pression entre les tubes de membrane traversés et l'espace de filtrat, une partie du flux de liquide traverse la membrane sous forme de filtrat (perméat). Le reste du flux est guidé dans le circuit sous forme de concentrat ou de rétentat.

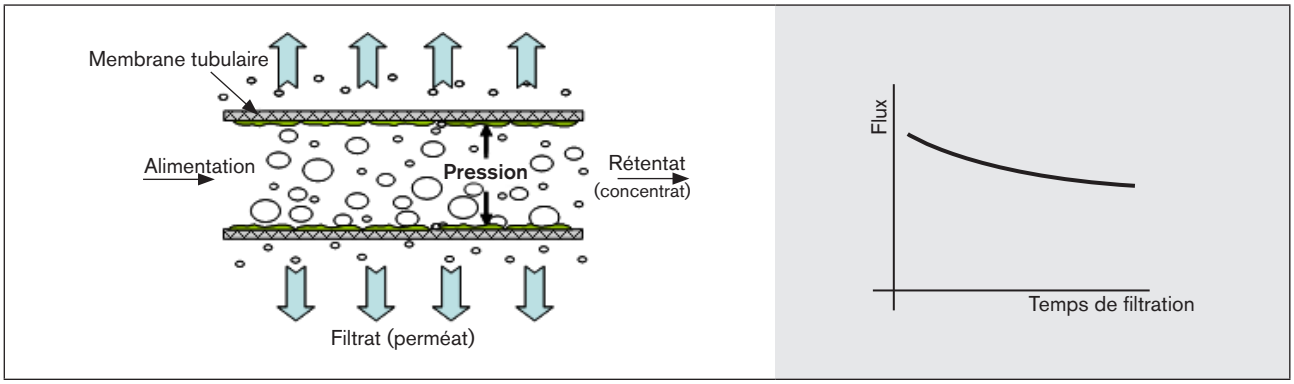


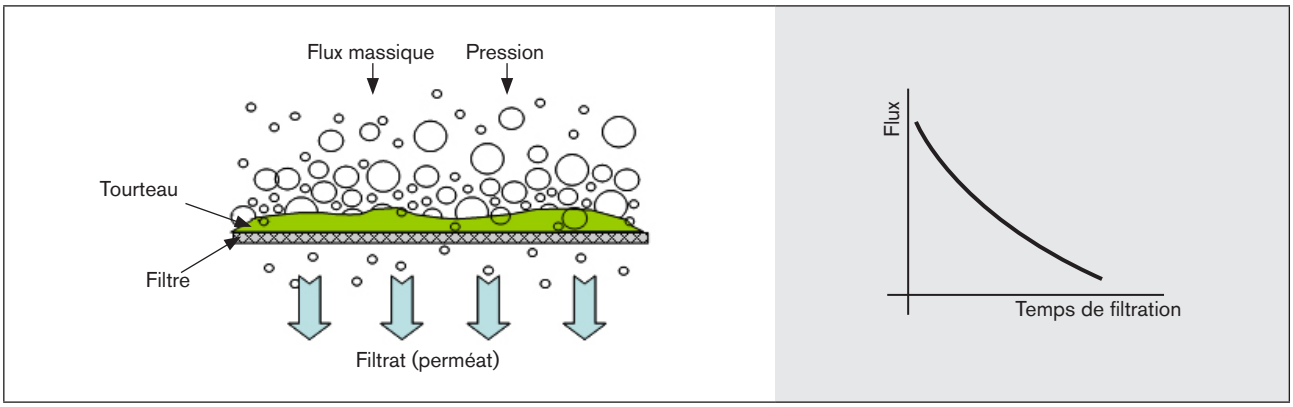
Figure 2 : Filtration Cross-Flow

Les eaux très sales sont fréquemment traitées par un mode de filtration Cross-Flow. Comparé au mode de filtration Dead-End, un débit volumique plus élevé est envoyé dans le module. La plus grande partie de l'eau envoyée submerge la membrane (Cross-Flow) et est remise en circulation. L'écoulement et la turbulence en résultant réduisent la formation d'une couche supérieure et garantissent un perméat constant. Pour des raisons d'économie d'énergie, le flux en Cross-Flow nécessaire est réduit au minimum dans la mesure où le transport des matières solides et la viscosité du média le permettent (fonctionnement semi-frontal).

Pour éviter une trop forte concentration et pour réduire la fréquence du nettoyage à contre-courant, une partie de l'eau en recirculation est évacuée.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

6.2.2 Filtration frontale (Dead-End)



La filtration frontale est la manière la plus économique pour faire fonctionner un module à fibres creuses. Ce type de fonctionnement traite les eaux présentant une faible tendance à l'encrassement. En fonctionnement frontal, tout le débit volumique alimenté sort du système comme perméat tandis que les matières contenues dans l'eau et filtrées restent sur la face intérieure des fibres. Pour éliminer les dépôts de la surface de la membrane et les évacuer du système, le fonctionnement frontal est associé à un nettoyage à contre-courant régulier du perméat (voir page 68).

Une puissance constante du module peut être atteinte sur certaines eaux grâce au prélèvement continu de concentrat à hauteur de 1 à 10 % de l'eau alimentée.

6.2.3 Pression transmembranaire

On désigne par pression transmembranaire la perte de pression dans le module.

Chute de pression au niveau du module : $\Delta p = p_{IN} - p_{OUT}$

Pression transmembranaire : $p_{TMP} = \frac{p_{IN} + p_{OUT}}{2} - p_{Perm}$

Le flux de perméat augmente avec la pression transmembranaire.

Veuillez noter qu'en présence de pressions transmembranaires élevées, une couche supérieure plus épaisse et surtout plus dense peut se former. Le flux de perméat n'augmente alors que très peu et l'encrassement et l'entartrage de la membrane peut entraîner à la longue une réduction du flux de perméat.

Bien que les pressions transmembranaires modérées constituent, il est vrai, un renoncement aux flux de perméat très élevés en phase initiale de la filtration, elles permettent des flux de perméat élevés et stables à long terme.

6.2.4 Taux de submersion

Des taux de submersion élevés permettent de limiter l'épaisseur de la couche supérieure en formation et par conséquent le maintien du flux de perméat à un niveau élevé.

Le débit standard (submersion) par module peut être consulté dans la fiche technique spécifique. Une vitesse de submersion de 3 à 4 m/s y est en général indiquée. Les débits optimaux pour les applications membranaires sont variables et dépendent de la composition du liquide à filtrer.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

7 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

7.1 Conformité

Le module capillaire C-CUT satisfait aux directives CE conformément à la déclaration de conformité CE.

7.2 Normes

Les normes utilisées, avec lesquelles la conformité avec les directives CE sont prouvées, figurent dans la déclaration de conformité CE.

7.3 Données produit

Vous trouverez les données produit dans la fiche technique spécifique au produit.

7.4 Conditions de fonctionnement et d'utilisation

Pour contrôler les débits et la pression de l'application membranaire, le système doit être doté de vannes de contrôle de submersion, de régulation de pression, etc.

Lors de l'étude et de la construction d'une installation à membrane, il convient de veiller à ce que le module ne soit exposé à aucune charge mécanique. L'utilisation de conduites flexibles permet d'absorber les vibrations ainsi que les dilatations de matière dues à la température intervenant sur les tuyaux et le module sans que le module (en particulier les raccords) ne soit endommagé.

REMARQUE !

- Les conditions de fonctionnement (submersion et pression transmembranaire) dépendent de la filtration à effectuer et doivent être optimisées à l'échelle laboratoire ou pilote.
- Les valeurs limites pour la pression et la température ne doivent pas être dépassées.
- Température ambiante ne dépassant pas la température du fluide, hors gel.

Vous trouverez des informations supplémentaires sur les conditions de fonctionnement et d'utilisation dans les fiches techniques spécifiques au produit.

7.4.1 Fluides utilisables

Fluides aqueux (dans des limites de pH et de température définies - voir les informations précises dans la fiche technique spécifique au produit).

Si vous utilisez des fluides ne figurant pas sur les fiches techniques spécifiques au produit, il convient de vous concerter au préalable avec un représentant de Bürkert Fluid Control Systems. L'exploitant de l'installation est responsable en cas d'utilisation de fluides autres que ceux cités dans ces fiches sans concertation préalable.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

8 MONTAGE

8.1 Consignes de sécurité

DANGER !

Risque d'intoxication, de brûlures par acide, de contamination dû à des fuites de fluide.

- Contrôler l'étanchéité du produit avant la mise en service.
- En présence de fluides dangereux, prendre absolument les mesures de protection appropriées et porter un équipement de protection personnel selon les exigences imposées par le fluide.
- Avant de desserrer les conduites, il convient de purger le fluide de l'ensemble de l'installation.

Risque de blessures dû à la présence de haute pression dans l'installation/le produit.

- Avant d'intervenir dans l'installation ou le produit, couper la pression et vider les conduites.

AVERTISSEMENT !

Risque de blessures dû à une installation non conforme.

- L'installation doit être effectuée uniquement par un personnel qualifié et habilité disposant de l'outillage approprié.

Risque de blessures dû à la mise en marche involontaire de l'installation et au redémarrage non contrôlé.

- Empêcher tout actionnement involontaire de l'installation.
- Garantir un redémarrage contrôlé après l'installation.

8.2 Avant le montage

REMARQUE !

Blocage du module.

- Installer un filtre à boue en amont du module. La finesse de filtration dépend du diamètre intérieur de la membrane et est indiquée sur la fiche de données spécifique au produit.

→ Retirer le module de son emballage immédiatement avant de le monter dans l'installation. Par la suite, manipuler le module avec un soin particulier.

→ Vérifier la présence de dommages mécaniques à l'extérieur du module.

→ Nettoyer le système et les tuyauteries afin de garantir que les salissures et les matières huileuses ne puissent être entraînées du système dans le module.

Les nouveaux modules sont livrés secs ou remplis d'un liquide de conservation. Si le module est rempli d'un liquide de conservation, veuillez seulement le vider immédiatement avant le montage.

Nous recommandons de conserver les faux embouts.

Respecter les prescriptions en matière d'élimination des déchets et de protection de l'environnement en vigueur pour éliminer le liquide de conservation.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

8.3 Montage dans une installation de filtration

REMARQUE !

Risque de ruptures des fibres.

▸ Fixer et raccorder le module de sorte à exclure la transmission des vibrations de l'installation au module.

Le module doit être fixé horizontalement au cadre de l'installation de filtration au moyen d'un support (p. ex. 2 colliers) - privilégier l'emplacement vertical.
La seule fixation du module à l'aide des raccords n'est pas suffisante.

→ Contrôler la propreté des joints. Utilisez uniquement des joints propres.

→ Relier d'abord l'entrée d'alimentation, puis la sortie du concentrat et pour finir les sorties de perméat du tube de refoulement **sans serrer**.

→ Veiller à ne pas déplacer les joints lors de la réalisation des raccords.

→ Vérifier qu'aucun des raccords n'est soumis à des contraintes mécaniques.

→ Vérifier le bon positionnement des joints.

→ Serrer les raccords en alternant.

REMARQUE !

Endommagement des raccords.

▸ Ne pas serrer les raccords en forçant. Un serrage trop fort peut fragiliser les raccords.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

9 MISE EN SERVICE

Le présent manuel se limite au maniement conforme du module capillaire C-CUT. La notice d'utilisation de l'installation de filtration est nécessaire pour effectuer sa mise en service en toute sécurité.

9.1 Consignes de sécurité

DANGER !

Risque d'intoxication, de brûlures par acide, de contamination dû à des fuites de fluide.

- En présence de fluides dangereux, prendre absolument les mesures de protection appropriées et porter un équipement de protection personnel selon les exigences imposées par le fluide.
- Avant de desserrer les conduites, il convient de purger le fluide de l'ensemble de l'installation.

Risque de blessures en cas d'utilisation non conforme.

Une utilisation non conforme peut entraîner des blessures et endommager le produit et son environnement.

- Avant la mise en service, il faut s'assurer que le contenu du manuel d'utilisation est connu et parfaitement compris par les opérateurs.
- Respecter les consignes de sécurité et l'utilisation conforme.
- L'installation/le produit doit être mis(e) en service uniquement par un personnel suffisamment formé.

Comparée aux pompes et aux tuyauteries, la membrane est un composant relativement sensible de l'installation de filtration. Eviter absolument les coups de bélier, l'augmentation soudaine de la teneur en solides dans l'alimentation, la réduction importante de la submersion et les chocs thermiques lors de l'étude et du fonctionnement de l'installation. Notamment les coups de bélier et les vibrations peuvent endommager le module et réduire sa performance.

REMARQUE !

Endommagement du module.

- La pression côté perméat ne doit en aucun cas être supérieure à celle côté alimentation du module. Procéder à un nettoyage à contre-courant uniquement sur les modules spécifiés pour ce type de nettoyage, sinon éviter une surpression du côté du perméat
- Ne pas utiliser de fluides à pH inadmissible, d'agents d'oxydation ou d'autres produits pouvant endommager la membrane (fluides utilisables, voir fiche technique ou contacter un représentant de Bürkert Fluid Control Systems).
- Ne pas dépasser la perte de pression maximale.
- A la température maximale autorisée, le module doit être utilisé à des pressions autorisées (voir la fiche technique spécifique au produit).
- Nous recommandons de maintenir la pression à la sortie du module à au moins 0,5 bar. L'installation de filtration doit être conçue de façon à empêcher toute dépression dans la chambre d'alimentation.
- Les valeurs limites pour la pression et la submersion ne doivent pas être dépassées.
- L'ouverture rapide des vannes peut provoquer des coups de bélier et par conséquent endommager le module.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

9.2 Avant la mise en service

Lors de la première mise en service, les modules doivent être rincés à l'eau 15 minutes pour évacuer les restes du liquide de conservation hors du module. Le flux d'eau peut ensuite passé à la filtration à un moment donné ou immédiatement.

Que l'installation soit utilisée pour **le rinçage**, **la filtration** ou **le nettoyage**, suivez la procédure décrite « 9.3 Filtration » ci-dessous.

ATTENTION !

Liquide de conservation présentant un degré mineur de toxicité.

▸ Eviter le contact avec la peau ou les yeux.

L'eau utilisée pour le rinçage doit satisfaire à certaines exigences de pureté. Celles-ci sont spécifiques au produit et doivent être demandées.

Le concentrat et le perméat générés durant le rinçage sont rejetés. Veuillez observer les prescriptions nationales en matière de protection de l'environnement.

9.2.1 Détermination du flux d'eau

Le flux d'eau représente le flux de perméat maximal pouvant être obtenu à une pression transmembranaire définie. Etant donné l'absence de séparation de matières au niveau de la membrane, il n'y a pas formation d'une couche supérieure et le flux de perméat est déterminé uniquement par les propriétés hydrodynamiques de la membrane.

L'efficacité d'un nettoyage de la membrane peut être définie en mesurant le flux d'eau avant et après nettoyage et en mettant en rapport les deux valeurs mesurées.

Il est recommandé d'utiliser de l'eau déminéralisée préfiltrée à 10 µm pour déterminer le flux d'eau.

Si vous utilisez de l'eau du robinet, veuillez contacter un représentant de Bürkert Fluid Control Systems.

Pour éviter les coups de bélier, nous recommandons d'utiliser le module pendant environ 2 minutes à faible pression, puis d'augmenter progressivement la pression aux valeurs recommandées (voir fiche technique spécifique au produit).

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

9.3 Filtration

→ S'assurer que le perméat peut s'écouler sans pression (ouvrir la ou les vannes de perméat).

En cas d'utilisation de pompes centrifuges pour l'alimentation :

→ Fermer la vanne d'alimentation

→ Ouvrir la vanne de sortie du concentrat

En cas d'utilisation de pompes à circulation forcée pour l'alimentation :

→ Laisser la vanne d'alimentation **légèrement ouverte**

→ Ouvrir la vanne de sortie du concentrat

Pour les deux types de pompe :

→ Activer la tension de service. En cas de pompe à vitesse variable, choisir la fréquence la plus basse.

→ Ouvrir la vanne d'alimentation **lentement avec précaution** pour éviter les coups de bélier lors de la purge d'air du système.

Les valeurs limites pour la pression et la submersion ne doivent pas être dépassées.

→ S'assurer que l'installation complète (notamment les chambres de perméat des modules) est purgée.

→ Augmenter progressivement la submersion et la pression de l'eau de rinçage en ouvrant avec précaution davantage la vanne d'alimentation.

→ Régler la pression transmembranaire en fermant progressivement et avec précaution la vanne à la sortie du concentrat (vanne de maintien de pression).

→ Vérifier l'absence de fuites aux raccords du module. En présence de fuites, arrêter le fonctionnement et prendre les mesures nécessaires (il suffit en général de resserrer à la main les brides si les joints sont correctement positionnés).

REMARQUE !

Endommagement des raccords.

▸ Si les surfaces d'étanchéité du raccord et de la conduite d'alimentation ne sont pas parfaitement superposées, il ne faut en aucun cas réaliser l'étanchéité en serrant de manière excessive les éléments à raccorder. Cette manière de procéder peut fragiliser les raccords.

→ Au terme de l'étape de nettoyage, vider l'installation et lancer le mode filtration.

En règle générale, l'installation offre la possibilité de mesurer la chute de pression au niveau du module et la submersion du module.

Si la submersion du module ne peut être mesurée, le point de fonctionnement est réglé à sa valeur recommandée seulement en augmentant lentement la perte de pression.

Dans tous les cas, il convient de fermer la vanne à la sortie du concentrat (vanne de maintien de pression) de sorte que la pression de concentrat à la sortie du module soit toujours supérieure à 0,5 bar.

La valeur de submersion indiquée dans les fiches techniques pour la perte de pression recommandée est valable pour l'eau (température 25 °C, viscosité 1 mPas). Veuillez noter que la chute de pression maximale autorisée pour les solutions d'alimentation à viscosité plus élevée est atteinte avec une submersion bien moindre.

En cas de doutes ou de questions concernant la mise en service, veuillez contacter un représentant de Bürkert Fluid Control Systems.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

10 NETTOYAGE, MAINTENANCE

La présence de salissures à la surface de la membrane peut entraîner une réduction du flux de perméat. Dans la plupart des cas, les dépôts peuvent être éliminés de la membrane, ce qui permet de rétablir en grande partie le flux de perméat.

Le nettoyage doit être adapté au type de salissures et à la résistance du type de module.

Il convient de rechercher la méthode de nettoyage optimale en effectuant des essais préalables. Il est également possible de régler le pH pendant l'étape de nettoyage en utilisant des bases ou des acides au lieu des détergents disponibles dans le commerce.

Utilisez uniquement les produits de nettoyage que nous recommandons au chapitre « 12 Produits auxiliaires recommandés ». Veuillez contacter notre service technique avant d'utiliser des produits de nettoyage ne figurant pas dans le présent manuel.

Les conditions du nettoyage dépendent en règle générale des limites de charge du module. Par conséquent, chaque nettoyage réduit la durée de vie du module.

10.1 Méthodes de nettoyage

10.1.1 Nettoyage par circulation d'eau

→ Éliminer les restes de la solution de process des tuyaux et du module en procédant à un rinçage avec de l'eau déminéralisée et les évacuer de l'installation par la sortie pour le concentrat.

→ Mettre la pompe d'alimentation hors tension, vider l'installation.

→ Remplir le réservoir d'alimentation avec de l'eau déminéralisée.

→ Régler les vannes du système de façon à ce que le concentrat et le perméat soient reconduits dans le réservoir d'alimentation (mode nettoyage).

→ Laisser circuler l'eau env. 20 minutes dans le système. Une submersion et une température élevées améliorent le résultat du nettoyage. Les valeurs limites admises pour la pression d'entrée du module et la température ne doivent cependant pas être dépassées.

→ Vider l'installation.

Si le nettoyage à l'eau ne produit pas l'effet escompté, il est possible de procéder ensuite à un nettoyage chimique.

10.1.2 Nettoyage chimique

Un nettoyage chimique du système peut s'avérer nécessaire une fois par semaine à une fois par an en fonction de la qualité de l'eau brute. Le nettoyage chimique s'effectue toujours dans les conditions de filtration Cross-Flow. Du point de vue de la construction, cela signifie que même un système conçu pour un fonctionnement frontal doit être équipé en plus d'une pompe de nettoyage en raison de la submersion élevée nécessaire.

→ Ajouter au circuit de nettoyage un produit de nettoyage – voir « 12 Produits auxiliaires recommandés », page 71 – ou différents produits chimiques comme des acides, des lessives alcalines, des agents oxydants ou des agents tensioactifs.

→ Le type et la quantité de produit de nettoyage doivent être définis au moyen d'essais préalables et relèvent de la responsabilité de l'utilisateur.

La possibilité de nettoyage par Cross-Flow permet d'éviter un blocage progressif de la membrane.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

10.1.3 Nettoyage par retour d'alimentation

En cas de préfiltration insuffisante, il peut arriver que les membranes capillaires soit bouchées à l'entrée de l'alimentation. Les particules et matières particulièrement fibreuses, supérieures au diamètre intérieur des membranes capillaires, peuvent réduire l'efficacité du processus de séparation. Avec cette méthode de nettoyage, le processus de filtration n'a généralement pas besoin d'être interrompu. Pour obtenir des résultats de nettoyage particulièrement bons, cette méthode peut être utilisée en association avec un nettoyage à contre-courant.

10.1.4 Nettoyage à contre-courant avec le perméat (pas disponible sur tous les modules)

La pompe de nettoyage à contre-courant pompe le perméat à contre-courant du sens de filtration à travers la membrane. On utilise un nettoyage à contre-courant pour détacher les dépôts (Fouling) à la surface de la membrane pendant le fonctionnement frontal et pour les évacuer du système par la sortie de concentrat.

La fréquence du nettoyage à contre-courant dépend de la teneur en matières solides de l'eau brute et de sa tendance à l'encrassement (Fouling). La fréquence varie de quatre fois par heure à une fois par jour (avec de l'eau brute très propre).

Utiliser uniquement du filtrat UF (perméat) pour les nettoyages à contre-courant ! Pour augmenter l'efficacité du nettoyage à contre-courant, des produits chimiques (p. ex. du chlore, de la lessive alcaline ou de l'acide) peuvent être ajoutés à l'eau à contre-courant.

Au lieu d'un nettoyage à contre-courant avec une pompe, il est possible également d'obtenir un léger effet de contre-courant à la sortie du concentrat en fermant les sorties de perméat. Mais uniquement sur des modules aptes au nettoyage à contre-courant (en particulier sur les systèmes avec retour d'alimentation).

10.1.5 Trempage avec des produits chimiques

Pour l'ultrafiltration de l'eau avec des concentrations élevées en matières organiques, il peut s'avérer nécessaire de procéder en plus du nettoyage à contre-courant à un trempage régulier avec des produits chimiques.

À cet effet, le module est rempli d'une solution chimique lors du nettoyage à contre-courant. Un perméat avec 100 ppm de chlore, de l'acide jusqu'à un pH 2 ou une lessive alcaline jusqu'à un pH 11 est utilisé. La solution reste 5 à 15 minutes dans le module puis est évacuée par le nettoyage à contre-courant (nettoyage statique).

Cette solution chimique ne doit être utilisée que pour des liquides alcalins. Pour les autres liquides, utiliser éventuellement du chlore sous forme gazeuse pour le trempage.

10.2 Eau de rinçage et de dilution

L'eau de rinçage et de dilution doit répondre à certaines exigences devant absolument être satisfaites :

- absence de particules
- faible dureté
- déminéralisation partielle

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

10.3 Travaux de maintenance

Aucun travail de maintenance n'est nécessaire. Le cas échéant, nettoyer le produit conformément au paragraphe « 10.1 Méthodes de nettoyage ».

Si le nettoyage du module ne permet plus de rétablir le flux de perméat et la courbe de séparation, cela signifie que le produit est en fin de vie.

Pour commander de nouveaux modules capillaires C-CUT, veuillez contacter un représentant de Bürkert Fluid Control Systems.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

11 DÉMONTAGE

DANGER !

Risque d'intoxication, de brûlures par acide, de contamination dû à des fuites de fluide.

- En présence de fluides dangereux, prendre absolument les mesures de protection appropriées et porter un équipement de protection personnel selon les exigences imposées par le fluide.
- Avant de desserrer les conduites, il convient de purger le fluide de l'ensemble de l'installation.

Risque de blessures dû à la présence de haute pression dans l'installation/le produit.

- Avant d'intervenir dans l'installation ou le produit, couper la pression et vider les conduites.

Risque de blessures dû à un démontage non conforme.

Un démontage non conforme peut entraîner des blessures et endommager le produit et son environnement.

- Avant le démontage, il faut s'assurer que le contenu du manuel d'utilisation est connu et parfaitement compris par les opérateurs.
- Respecter les consignes de sécurité et l'utilisation conforme.
- Seul un personnel suffisamment formé est autorisé à démonter le produit.

Si le module capillaire C-CUT doit être réutilisé après démontage, il convient de respecter certaines conditions de stockage (voir « 13 Immobilisation/stockage du module »).

Procédure à suivre :

→ Vider l'installation complète.

→ Rincer les restes de solution d'alimentation à l'eau (eau du robinet froide) jusqu'à ce que le concentrat soit limpide.

→ Rincer le système complet à l'eau chaude pendant 20 minutes. Le concentrat et le perméat générés sont rejetés.

→ Vider l'installation complète.

→ Desserrer les raccords.

→ Démonter le produit.

En cas de questions, veuillez contacter le représentant de Bürkert Fluid Control Systems.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

12 PRODUITS AUXILIAIRES RECOMMANDÉS

Nous recommandons les produits auxiliaires suivants pour effectuer l'installation, la désinfection et le nettoyage du module capillaire C-CUT :

Utilisation	Produit	Fabricant
Lubrifiant	Glycérine non aqueuse convenant à l'utilisation VE comme excipient emprove EXP PH EU	
Désinfectant	Métabisulfite de sodium 1,0 %	
	Formaline 0,5 %	
	Acide propionique 1,0 %	
Produit de nettoyage	LiquiCUT	CUT Membrane Technology GmbH www.cut-membrane.com

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

13 IMMOBILISATION/STOCKAGE DU MODULE

13.1 Produits non utilisés

REMARQUE !

Un mauvais stockage peut endommager le produit.

- Stocker le produit à l'horizontale à l'abri de la lumière et du gel.
- Température de stockage de 5 à 30 °C.
- Ne jamais stocker le module avec ses raccords ouverts, le dessèchement de la membrane entraînant l'endommagement irréversible du module.

Le module capillaire C-CUT est livré correctement emballé, avec raccords obstrués. Veuillez stocker le module dans cet état si vous ne l'utilisez pas.

13.2 Produits utilisés

Les membranes utilisées doivent être maintenues humides en permanence. Pour éviter la prolifération de bactéries pendant l'immobilisation ou le stockage du module, il convient de rincer les membranes humides avec des désinfectants appropriés (voir « 12 Produits auxiliaires recommandés »).

Nous recommandons de conserver les modules dans l'installation.

13.2.1 Stockage de courte durée

Immobilisation maximale de 24 heures

→ Aucune mesure nécessaire.

Immobilisation de 24 heures à 7 jours

→ Rincer soigneusement les modules avec un désinfectant (voir « 12 Produits auxiliaires recommandés »).

→ 1x par jour, effectuer une filtration avec de l'eau propre, du perméat ou du détergent.

13.2.2 Stockage de longue durée

Immobilisation de 7 jours à 12 mois

→ Nettoyer les modules avant de procéder à la désinfection (voir « 10.1 Méthodes de nettoyage »).

→ Remplir le tube de refoulement avec une solution de conservation de
1,0 % de bisulfite de sodium ($NaHSO_3$) ou de
0,5 % de formaldéhyde (CH_2O).
La brève et légère submersion des modules permet d'assurer que la chambre de perméat est complètement remplie de solution de conservation.

→ Laisser la solution dans le module et la renouveler tous les 14 jours.

Immobilisation de plusieurs mois/années

→ Nettoyer les modules avant de procéder à la désinfection (voir « 10.1 Méthodes de nettoyage »).

→ Remplir le système complet d'acide benzoïque à 500 ppm, laisser le liquide dans le module.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

14 RETOUR D'UN MODULE

Si vous souhaitez retourner un module, veuillez contacter au préalable un représentant de Bürkert Fluid Control Systems.

Préparez le module comme pour un stockage de longue durée (« 13.2.2 Stockage de longue durée »). Veuillez envoyer le module correctement emballé à Bürkert Fluid Control Systems en joignant le constat de dommage sous forme écrite.

15 EMBALLAGE, TRANSPORT

REMARQUE !

Dommages dus au transport.

Les produits insuffisamment protégés peuvent être endommagés pendant le transport.

- Transporter le produit en position horizontale à l'abri de la lumière, de l'humidité et des impuretés dans un emballage résistant aux chocs.
- Veiller à ce que la température de stockage ne se situe ni au-dessus ni en dessous de la température de stockage admissible.
- Température de stockage de 5 à 30 °C.

Dommages sur l'environnement causés par des pièces de produit contaminées par des fluides.

- Eliminer le produit et l'emballage dans le respect de l'environnement.
- Respecter les prescriptions en matière d'élimination des déchets et de protection de l'environnement en vigueur.

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

bürkert
FLUID CONTROL SYSTEMS

MAN 1000229048 ML Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 30.03.2015

www.burkert.com